Früh- und Spätergebnisse nach Operation von angeborenen Aortenstenosen

von
Christa Pöpperl
aus
Nürnberg

Diss. Erlangen
1954

1984 № 119

CAST
LIBRARY

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546208_0107

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. F. P. Gall

Früh- und Spätergebnisse nach Operation von angeborenen Aortenstenosen

INAUGURAL – DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich - Alexander - Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Christa Pöpperl
aus
Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf
Referent: Prof. Dr. J. v.d.Emde
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 13.02.1984

Meinen Eltern gewidmet

INHALTSÜBERSICHT

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Krankengut und Methodik	4
2.1	Krankengut	4
2.2	Methodik	8
2.3	Präoperative Daten	9
2.3.1	Herzkatheteruntersuchung	9
2.3.2	Anamnese	11
2.3.3	Präoperativer Befund	15
2.4	Operationsmethode	17
3.	Ergebnisse	20
3.1	Frühergebnisse	20
3.1.1	Frühletalität	20
3.1.2	Komplikationen	24
3.1.3	Zustand bei Entlassung	26
3.2	Spätergebnisse	27
3.2.1	Beobachtungszeitraum	27
3.2.2	Spätletalität	30
3.2.3	Spätkomplikationen	32
3.2.4	Rezidivoperation	33
3.2.5	Überlebensrate	35
3.2.6	Ergebnisse der Nachuntersuchung	37
3.2.6.1	Symptomatik	37

Seite

3.2.6.2 Klinischer Befund 40

3.2.6.3 Herzkatheteruntersuchung 42

4. Diskussion 45

4.1 Operationsindikation, -technik, - zeitpunkt 45

4.2 Präoperative Symptomatik und Befund 48

4.3 Frühletalität, Frühkomplikationen 49

4.4 Spätletalität, Spätkomplikationen 52

4.5 Rezidivoperation 54

4.6 Ergebnisse der Langzeitbeobachtungen 55

4.7 Schlußfolgerungen 57

5. Zusammenfassung 59

6. Literatur 62

Anlage 1 (Blatt 1 - 9)

Anlage 2 (Blatt 1 - 2)

1. EINLEITUNG

Die angeborene Aortenstenose ist eine Fehlbildung im linksventrikulären Ausflußtrakt, die mit einer Häufigkeit von 3 - 6 % (7, 9, 13, 20, 25, 26, 37) aller angeborener Herzfehler in der Literatur angegeben wird.

Die Ausflußbehinderung kann an verschiedenen Stellen liegen. Man unterscheidet valvuläre, subvalvuläre und supravalvuläre Stenosen.

Am häufigsten ist die valvuläre Aortenstenose. Die anatomisch dreizipfelig angelegte Klappe besitzt ein rudimentäres Segel, so daß sie funktionell zur bikuspiden Klappe wird. Durch Verschmelzen von Kommissuren entsteht ein meist exzentrisch gelegenes kleines Ostium der Klappe. Dies ist der häufigste Befund bei valvulären Stenosen (9, 19, 20, 25, 27, 36). Es gibt daneben noch trikuspide und monokuspide Stenosen, wobei letztere sehr selten und nur durch Klappenersatz zu korrigieren sind (36). Die chirurgische Behandlung der valvulären Stenose im Kindesalter erfolgt möglichst durch offene Kommissurotomie.

Die subvalvuläre Aortenstenose wird mit einer Häufigkeit von 0,2 - 1 % angegeben (37, 38). Man kann zwei Formen unterscheiden: die fibröse ringförmige Subaortenstenose, wobei die Engstelle nur knapp unter dem Klappenapparat sitzt, und somit ähnliche pathohämodynamische Verände-

rungen hervorruft wie die valvuläre Stenose (38), und die fibromuskuläre Subaortenstenose: ein circa 1 cm unter der Klappe lokalisierter fibröser Ring mit einengender muskulärer Komponente, manchmal mit Beeinträchtigung der Funktion der Mitralklappe (27). Diese Mißbildung steht dem Formenkreis der idiopathisch hypertrophen Subaortenstenose (IHSS) nahe und ist in der Symptomatik und im klinischen Befund oft schwer von dieser zu unterscheiden (37). Gelegentlich findet sich eine Kombination von valvulärer und ausgeprägter subvalvulärer Stenose, die als Tunnelstenose oder atypische Aortenklappenstenose bezeichnet wird. Eine alleinige Valvotomie bringt hier nur unbefriedigende Ergebnisse. Kommt eine tunnelförmige Einengung im linksventrikulären Ausflußtrakt ohne Aortenklappenstenose vor, zählt dies zum Formenkreis der idiopathischen hypertrophischen Subaortenstenose (IHSS).

Bei der IHSS bewirken hypertrophierte Muskelmassen des linken Ventrikels bei der Kontraktur eine funktionelle Stenose (22). Chirurgisch behandelt wird die Subaortenstenose durch Excision der fibrösen Leiste bzw. Resektion des muskulären Anteils. Bei IHSS wird oft ein Keil aus dem hypertrophierten Muskel excidiert (nach Bigelow).

Als dritte Form von Stenosen im linksventrikulären Ausflußtrakt kennt man noch die supravalvulär gelegene Stenose. Man hat hier eine familiäre Häufung festgestellt (33). In manchen Fällen gehört die supravalvuläre Stenose zum sogenannten Williams-Beuren-Syndrom: typisches "Elfengesicht", geistige Retardierung, Dysplasien. Dieses Syndrom ist bei ungefähr einem Drittel der Patienten zu finden. Die operative Korrektur der supravalvulären Stenose erfolgt durch Patcherweiterung der stenosierten Aorta ascendens.

Die Anfänge der Herzchirurgie liegen ungefähr 40 Jahre zurück. 1939 erfolgte die erste operative Korrektur eines thorakalen Gefäßfehlers. Bahnbrechend für die Chirurgie am Herzen war die Einführung der Herz-Lungenmaschine. Seit dieser Zeit - die erste Operation mit HLM in der Bundesrepublik war 1958 - sind 80 % aller Vitien korrigierbar geworden (38).

1955 wurde die erste Valvotomie in den USA, allerdings in inflow occlusion und Hypothermie durchgeführt. In der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen fand die erste Kommissurotomie, aber auch die erste Operation einer subvalvulären und die einer supravalvulären Aortenstenose 1966 statt.

Auf 1000 Lebendgeborene kommen 8 - 10 Kinder mit einer angeborenen Herz-Gefäßmißbildung, davon eines mit einem "kritischen" Herzfehler. Nur ein bis zwei dieser Kinder haben ohne chirurgische Behandlung annähernd dieselbe Lebenserwartung wie gesunde Kinder. Generell ist die Chance, genauso alt zu werden wie ein gesundes Kind, für ein Kind mit einem angeborenen Herzfehler nur ein Drittel (37). 6 % aller Knaben haben eine bikuspidale Aortenklappe. Nur x % werden im Kindesalter symptomatisch. Durch Fehlbelastung ist das Gewebe für Sekundärschäden empfindlich. Endokarditiden, Vernarbungen und Kalkeinlagerungen folgen. Meist resultieren im Endstadium verkalkte Stenosen.

Die guten operativen Ergebnisse, die allgemein in der Literatur beschrieben werden, rechtfertigen eine chirurgische Behandlung der angeborenen Aortenstenose. Es interessiert nun am Erlanger Krankengut eine Langzeitbeobachtung der Operierten hinsichtlich Spätletalität, Rezidivhäufigkeit, Symptomfreiheit nach Operation. In dieser Arbeit wurden Daten von 110 Patienten gesammelt und ausgewertet, und versucht, diese Fragestellungen zu beantworten.

2. KRANKENGUT UND METHODIK

2.1 Krankengut

In den Jahren 1966 - 1980 wurden in der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen 110 Patienten mit angeborener Aortenstenose operiert. Davon waren 30 weiblichen und 80 männlichen Geschlechts, was einer Verteilung von 3 : 1 entspricht.

Die Patienten wurden in vier Altersklassen eingeteilt: Es fanden sich in der Klasse 1 (0 - 5 Jahre) 3 Patienten (2,7 %), in der Klasse 2 (5 - 10 Jahre) 25 Patienten (22,7 %), in der Klasse 3 (10 - 15 Jahre) 41 Patienten (37,3 %) und in der Klasse 4 (älter als 15 Jahre) 41 Patienten (37,3 %).

Die Mehrzahl der Patienten, nämlich 62,7 %, wurden in der Kindheit bzw. im jugendlichen Alter operiert (von 0 - 15 Jahren). Der jüngste Patient war ein 13 Tage alter Säugling, der älteste war 60 Jahre alt. Durchschnittliches Operationsalter waren 14,8 Jahre.

Das Alter bei Verdachtsdiagnose konnte bei einigen Patienten nicht eruiert werden, man kann aber doch einen Durchschnittswert von 5 Jahren annehmen. Dies entspricht auch Angaben in der Literatur (25).

Bei den 110 Patienten fanden sich folgende Diagnosen: 48 Patienten (43,6 %) hatten eine valvuläre Aortenstenose, rein valvulär oder kombiniert mit anderen Fehlern. 36mal fand man intraoperativ eine bikuspide Klappe, 10mal eine trikuspide und 2mal eine monokuspide Klappe.

Bei 51 Patienten fand man eine subvalvuläre Stenose, 4mal in Kombination mit valvulärer und/oder supravalvu-

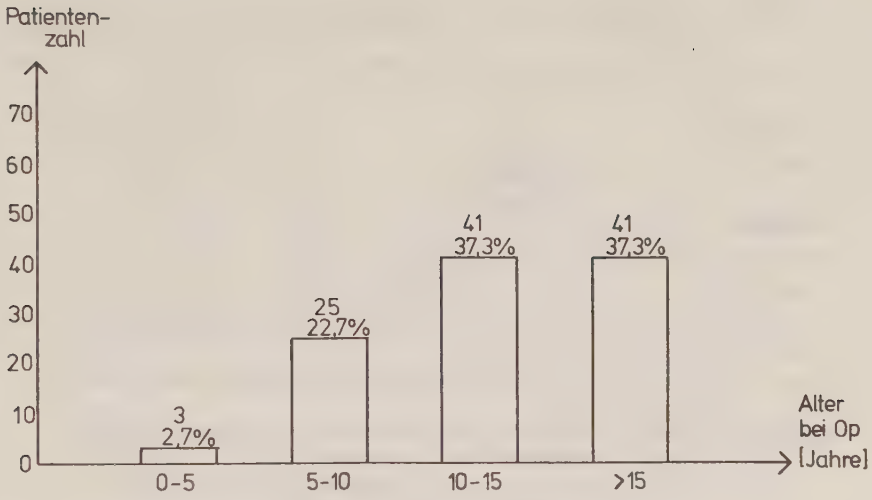


Abb. 1: Altersverteilung der Patienten

lärer Stenose. Der Typ der Subaortenstenose war 31mal membranös, 20mal muskulär teils mit membranöser Komponente.

Bei 8 Patienten stellte man die Diagnose einer IHSS (idiopathische hypertrophe Subaortenstenose).

Bei 8 Patienten fand man eine supravalvuläre Stenose, zwei dieser Patienten zeigten die Stigmata des Williams-Beuren-Syndroms.

Zur näheren Erläuterung der Verteilung der verschiedenen Stenoseformen Tabelle 1.

110 Pat.	"reine" Stenose	+Insuff.	+subvalv. Stenose	+subvalv. +supravalv.	+zusätzl. Mißbildg. +)
valvulär	35	Aorten-insuff. 4	3	1	5
subvalv.	33	Mitral-insuff. 8	-	-	6
supravalv.	6	-	-	-	1
IHSS	8	-	-	-	-

Tabelle 1: Einteilung der Aortenstenosen nach Lokalisation und Zusatzbefunden

+) Es werden Fehler eingeschlossen, die schon früher operiert worden sind

Als zusätzliche Fehlbildungen der Gefäße und des Herzens fanden sich bei 12 Patienten (11 %) Aortenisthmusstenosen, ein offener Ductus Botalli, ein offenes Foramen ovale oder ASD. Diese Herzfehler waren teilweise bei Diagnosestellung der Aortenstenose noch vorhanden, sind bei manchen Patienten aber auch schon früher operativ korrigiert worden (Tabelle 2).

	operativ noch nicht korrigiert	schon früher operativ korrigiert
Ductus Botalli	2	2
Aortenisthmus-stenose	1	2
Foramen ovale	2	-
ASD	1	-
Isthmusstenose + DB	-	1
ASD, DB, Isthmusstenose	1 ASD noch zu verschließen	ITH + DB schon korrigiert

Tabelle 2: Zusätzliche kardiale Mißbildungen

2.2. Methodik

Die Daten der 110 Patienten wurden in einen speziell für die Herzchirurgische Abteilung entworfenen Fragebogen übertragen. Unterlagen für Daten während des Klinikaufenthaltes waren die Krankenblätter, Einweisungsbriefe, Operationsberichte etc., die im Archiv der Chirurgischen Universitätsklinik aufbewahrt werden. Kinder werden üblicherweise heute kurz nach der Operation zurück in die Kinderklinik verlegt. Um Angaben über ihren postoperativen Verlauf zu bekommen, wurde mir freundlicherweise von Herrn Prof. Gutheil erlaubt, das Archiv der Kardiologischen Abteilung der Kinderklinik zu benutzen.

Den erwachsenen Patienten wurde zur Ermittlung der Spätergebnisse ein Fragebogen zugeschickt, ebenso dem Hausarzt. Eine direkte Nachuntersuchung wurde nicht durchgeführt. In den meisten Fällen war vom Hausarzt ein ausreichender Befund zu bekommen. Die operierten Kinder werden in der Kinderklinik routinemäßig nachuntersucht. Für diese Arbeit wurden die Unterlagen von Nachuntersuchungen verwendet, die günstigstenfalls 1, 3, 5 und 8 Jahre postoperativ durchgeführt wurden.

Die statistische Auswertung der gesammelten Daten erfolgte im Institut für Medizinische Statistik. Die Daten sind dort auf Lochkarten und Platte gespeichert. Bei der Auswertung mit dem "SPSS"-Programm betreute uns Frau Dr. Guggenmoos.

Von 6 Patienten waren keine Nachuntersuchungsbefunde zu bekommen oder das Anschreiben blieb ohne Erfolg. Sie gehen als "lost cases" in die Statistik ein (ca. 6 % der Nachuntersuchten).

2.3. Präoperative Daten

2.3.1 Herzkatheteruntersuchung

Wichtigstes Kriterium für die Diagnose der Aortenstenose, auch im Hinblick auf die Operationsindikation, ist der durch die Herzkatheteruntersuchung festgestellte Druckgradient zwischen linkem Ventrikel und Aorta.

Alle operierten Patienten wurden präoperativ katheterisiert, 40mal wurde über die Arteria femoralis die linke Herzkammer erreicht, 70mal wurde sowohl der linke als auch der rechte Ventrikel dargestellt. Bei 6 Patienten ließ sich der Druckgradient entweder nicht bestimmen, oder es waren keine Untersuchungsunterlagen mehr zu finden (vor 1970).

Methode: Einführen des Katheters in Seldinger-Technik in die A. bzw. V. femoralis. Der linke Ventrikel wird retrograd über die Aorta erreicht. Beim Rückzug aus dem linken Ventrikel wird der Druckgradient über der Aortenklappe gemessen. Die Klappenanatomie wird angiokardiographisch dargestellt.

Übereinstimmend mit der Literatur (1, 4, 8) bezeichne ich Stenosen mit einem Druckgradienten unter 50 mmHg als leicht, mit einem Gradienten von 50 - 70 mmHg als mittelschwer. Druckgradienten über 70 mmHg weisen auf eine schwere Stenosierung hin. Demgemäß haben drei Patienten eine leichte, 15 Patienten eine mittelschwere, und 86 Patienten eine schwere Stenose. Der niedrigste gemessene Druckgradient betrug 18 mmHg (bei diesem Patienten lag zusätzlich eine Aorteninsuffizienz vor), der höchste Wert war 220 mmHg. Es errechnete sich ein durchschnitt-

licher Druckgradient von 90 mmHg. Ähnliche Durchschnittswerte findet man auch in Veröffentlichungen (5, 20, 25). Der Druck im linken Ventrikel lag im Mittel bei 200 mmHg.

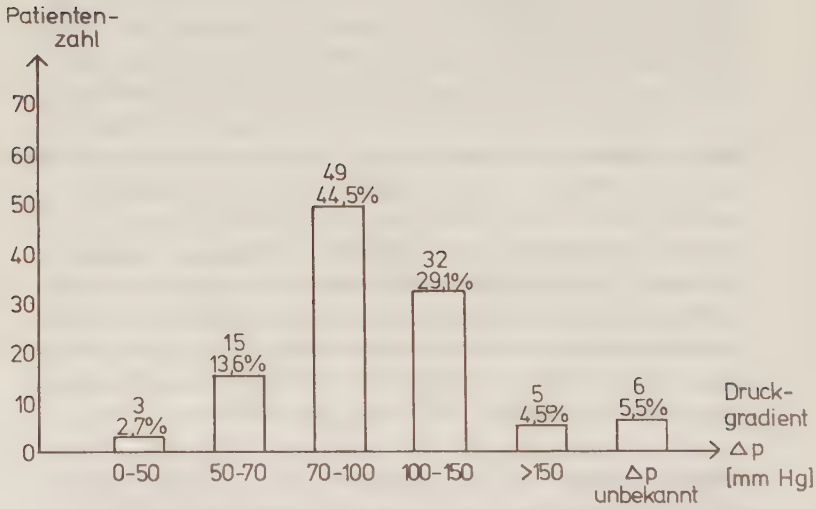


Abb. 2: Einteilung der Patienten in Klassen bzgl. des gemessenen Druckgradienten

2.3.2 Anamnese

Präoperativ waren nach den Kriterien der "New York Heart Association" 34 % der Patienten symptomatisch. 22 % befanden sich in Klasse II (Symptome wie Belastungsdyspnoe, Schwindel bei schwerer körperlicher Anstrengung), 12 % wurden Klasse III zugeteilt (symptomatisch bei leichter körperlicher Belastung), 66 % waren beschwerdefrei.

Kinder unter 6 Jahren wurden nicht nach diesen Kriterien beurteilt.

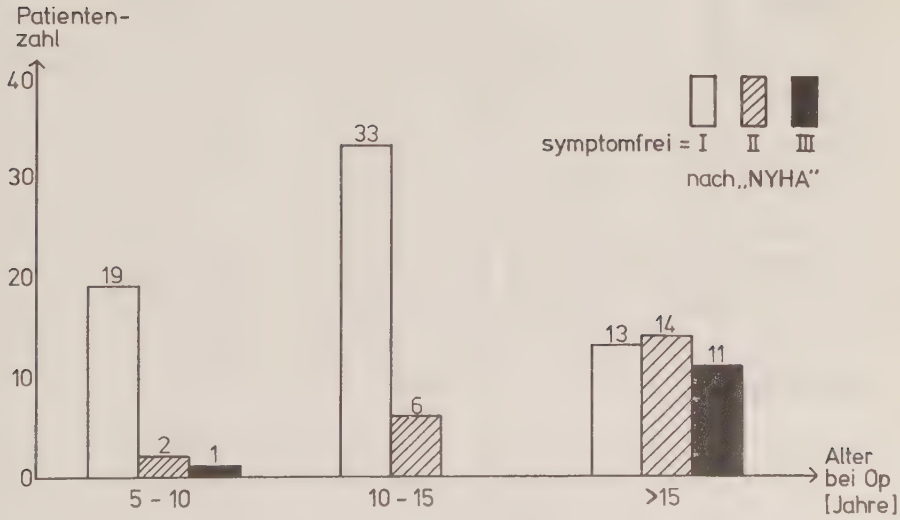


Abb. 3: Symptomatik nach "NYHA" in den Altersklassen

10,6 % der Patienten wiesen leichte bis mittelschwere Störungen der körperlichen Entwicklung auf, 32 % klagten über eingeschränkte Leistungsfähigkeit. Es wurden Beschwerden wie Dyspnoe (24,1 %), Zyanose (4,8 %), Herzschmerzen (3,8 %), Schwindel (5,8 %) angegeben.

Tabelle 3 zeigt deutlich einen Zusammenhang von Operationsalter und Symptomatik. Je älter die Patienten, umso stärker werden die Beschwerden, unabhängig vom Druckgradienten.

Alter bei Operation (Patientenzahl)	eingeschränkte Leistung	Dyspnoe	Zyanose	NYHA II oder III
0-5 Jahre (3)	-	(1) 33 %	1 (33 %)	-
5-10 Jahre (25)	(4) 18,2 %	(1) 4 %	-	(3) 13,6 %
10-15 Jahre (41)	(9) 23,1 %	(4) 10,3 %	-	(6) 15,4 %
15 Jahre (41)	(19) 50 %	(19) 50 %	(4) 10,8%	(25) 65,7 %

Tabelle 3: Zusammenhang von Operationsalter und Symptomatik

Druck-gradient mmHg	NYHA II oder III	eingeschränkte Leistungs-fähigkeit	Dyspnoe	Zyanose	Systolikum Grad 3	Systolikum Grad 4-6	% insgesamt (Patientenzahl)
0 - 50	50 %	0 %	50 %	0 %	0 %	0 %	2,7 % (3)
50 - 70	27 %	33,3 %	13,3 %	13,3 %	66,7 %	33,3 %	13,6 % (15)
70 - 100	32 %	27,7 %	23 %	4,2 %	30,6 %	66,7 %	44,5 % (49)
100 - 150	39,3 %	39,3 %	26,7 %	0 %	13,6 %	86,3 %	29,1 % (32)
> 150	60 %	60 %	40 %	0 %	50 %	50 %	4,5 % (5)

Tabelle 4: Abhängigkeit der Symptomatik vom Schweregrad der Stenose

Über die Gruppe der leichten Stenosen läßt sich hinsichtlich der Abhängigkeit von Druckgradient und Symptomatik keine Aussage machen, da eine Gruppe von drei Patienten zu klein für eine Beurteilung ist. Dies gilt auch für die Gruppe der Stenosen mit Gradienten über 150 mmHg.

Insgesamt kann man aus der Tabelle keinen deutlichen Zusammenhang zwischen Symptomatik und Schweregrad der Stenose sehen. Der Prozentsatz der Patienten in Klasse II und III nach NYHA nimmt mit steigendem Schweregrad leicht zu. Signifikant ist dieses Ergebnis jedoch nicht. Das systolische Geräusch scheint mit steigendem Schweregrad lauter zu werden. 86,3 % der Patienten mit Geräuschbefund 4-6 sind in der Gruppe der schweren Stenosen.

Es ist auch der Literatur zu entnehmen, daß Symptomatik und Schweregrad der Stenose wenig korrelieren (32, 37).

Alter bei Op. (Patientenzahl)	Druckgradient in mmHg				
	0-50	50-70	70-100	100-150	150
0 - 5 J. (3)	-	50 %	50 %	-	-
5 - 10 J. (25)	4 %	4 %	56 %	32 %	4 %
10 - 15 J. (41)	-	22 %	31,7 %	31,7 %	4,9 %
15 J. (41)	4,9 %	12,2 %	51,2 %	24,4 %	4,9 %

Tabelle 5: Verteilung des Druckgradienten in den Altersklassen

68,3 % der 10-15jährigen haben schwere Stenosen. 80 % der Erwachsenen haben ebenfalls schwere Stenosen. Aus diesem Ergebnis könnte man auf eine leichte Progredienz des Herzfehlers schließen. Da aber 90 % der 5-10jährigen auch schwere Stenosen aufweisen, läßt sich aus dieser Tabelle keine Aussage über Progredienz machen. Da es sich bei allen Patienten um Fälle handelt, die chirurgisch behandelt wurden, haben ein Großteil der Patienten ohnehin einen hohen Schweregrad, unabhängig vom Alter, und eine Aussage über Progredienz der Stenose mit dem Alter in diesem Fall nicht möglich, wenngleich wahrscheinlich.

2.3.3 Präoperativer Befund

Ein systolisches Geräusch wurde bei allen Patienten festgestellt, auf der Geräuschskala von 1-6 wurde es im Durchschnitt Grad III - IV zugeordnet. Bei 8,4 % der Patienten konnte man ein zusätzliches leises Diastolikum hören.

In der Röntgen-Thorax-Aufnahme sah man in 50 % der Fälle ein verbreitertes Herz. Die Lungengefäßzeichnung war in den meisten Fällen normal, bei 7 Patienten sah man eine vermehrte, bei einem Patienten eine verminderte Gefäßzeichnung.

Elektrokardiogramm:
Der Lagetyp war bei der Hälfte der Patienten normal, zu 22 % Steiltyp und ebenfalls zu 22 % Linkstyp, wobei der Lagetyp einer Altersabhängigkeit unterliegt. 24 Patienten zeigten ein p-sinistrokardiale als Ausdruck

einer Vorhofbelastung. Bei 88 % der Patienten stellte man eine linksventrikuläre Hypertrophie vom Typ der Druckbelastung mit hohen R-Zacken linkspräkordial und tiefen S-Zacken in den rechtspräkordialen Ableitungen fest. Rhythmusstörungen kamen in einigen Fällen vor (12 %): Vorhofflimmern (1 %), Rechtsschenkelblock komplett (2,8 %) oder inkomplett (6,5 %), Extrasystolen (1,9 %). Häufig zu sehen waren auch Erregungsrückbildungsstörungen.

Die linksventrikuläre Hypertrophie wird immer wieder in der Literatur als eines der typischen Befunde in der Diagnostik der Aortenstenose genannt. Sie ist bei fast allen Patienten vorhanden. Man könne jedoch daraus nicht auf den Schweregrad der Stenose schließen (35, 37).

Druckgradient mmHg	Röntgen-Herzvergrösserung	EKG-Linkshypertrophie	% insgesamt (Pat.-Zahl)
0 - 50	33,3 %	100 %	2,7 % (3)
50 - 70	40 %	78,6 %	13,6 % (15)
70 - 100	51 %	89,8 %	44,5 % (49)
100 - 150	44 %	90,6 %	29,1 % (32)
> 150	60 %	100 %	4,5 % (5)

Tabelle 6: Abhängigkeit des klinischen Befundes (Röntgen, EKG) vom Schweregrad der Stenose (Druckgradient)

Bei 80 % der mittelschweren Stenosen ließ sich Linkshypertrophie im EKG feststellen, bei schweren Stenosen waren es 90 - 100 %. Ein vergrößertes Herz wurde in ca. 50 % der Fälle festgestellt, unabhängig vom Schweregrad.

Auch hier läßt sich keine Abhängigkeit vom Schweregrad der Stenose und klinischem Befund feststellen.

2.4 Operation

Die operative Korrektur der valvulären Stenose im Kindesalter erfolgte möglichst durch offene Kommissurotomie. Diese wurde von 1966 - 1980 43mal durchgeführt. Dreimal ergab die Kommissurotomie kein befriedigendes Ergebnis, so daß man sich noch während der Operation zum Aortenklappenersatz entschloß.

Der Brustkorb wurde immer über mediane Sternotomie eröffnet. Zugang zur Aortenklappe über die Aorta, die nach Umstellen auf extrakorporale Zirkulation quer incidiert wurde.

Bei subvalvulären Stenosen oder IHSS wurde 56mal eine Membranresektion bzw. Keilexcision durchgeführt, ebenfalls transaortal. In 4 Fällen mußte sowohl kommissurotomiert als auch reseziert werden.

Die supravalvulären Stenosen (8 Fälle) wurden durch Patcherweiterung der Aorta ascendens korrigiert, in einem Fall wurde eine Aortenwurzelplastik durchgeführt.

Alle Operationen (seit 1966) wurden mit Hilfe der extrakorporalen Zirkulation in milder allgemeiner und tiefer lokaler Hypothermie durchgeführt. Die durchschnittliche Bypasszeit betrug 29 Minuten, die Ischämiezeit 16 Minuten.

Nur viermal konnte man von einem erschwerten Abgang von der Herz-Lungenmaschine sprechen, zweimal trat direkt danach absolute Arrhythmie auf, einmal ein totaler AV-Block.

Die Patienten wurden auf Intensivstation durchschnittlich fünf Stunden lang maschinell beatmet. 62,7 % der Patienten bekamen eine Bluttransfusion (im Durchschnitt 1 Konserve).

Die Verweildauer in der Klinik betrug im Mittel 14 Tage.

Operationsindikation ist in der Erlanger Herzchirurgie ein Druckgradient über 50 mmHg. Berücksichtigt wird dabei, ob pathologische EKG-Veränderungen oder eine Symptomatik wie Dyspnoe oder Synkopen schon aufgetreten sind. Ist dies der Fall, kann auch schon bei Gradienten unter 50 mmHg an eine Operation gedacht werden.

Abb. 4: Operationen von angeborenen Aortenstenosen in der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen in den Jahren 1966 - 1980

3. ERGEBNISSE

3.1 Frühergebnisse

3.1.1 Frühletalität

Es ergibt sich eine Frühsterblichkeit bei Operation von angeborenen Aortenstenosen von 8,2 % (9 Patienten).

Ein Patient verstarb in tabula, sieben Patienten kamen auf Intensivstation ad exitum, Todesursache war fünfmal Herzinsuffizienz, einmal Kammerflimmern und einmal respiratorische Insuffizienz. Eine Patientin verstarb nach 13 Tagen auf Station an Rhythmusstörungen.

Bei acht Verstorbenen wurde eine Sektion durchgeführt. Die neun Patienten starben nach einer Überlebensdauer von durchschnittlich 3,5 Tagen.

Aus Tabelle 7 läßt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Operationstechnik und Tod bei Operation feststellen. Vier Patienten, also fast 50 % der Frühverstorbenen, starben in den ersten zwei Jahren nach Einführung der Operation in Erlangen. Sie sind unter den ersten acht Patienten zu finden, die sich der Operation unterzogen. In den Jahren 1970 - 1980 starben fünf Patienten, was einer Frühletalität von 5,1 % in diesem Zeitraum entspricht.

Die neun Frühverstorbenen weisen eine deutlich stärkere Symptomatik auf als die Überlebenden. Besonders erhöht war die Prozentzahl der Dyspnoe bei den Verstorbenen. Auch der Beschwerdegrad nach NYHA lag bei ihnen

Pat.Nr.	Überlebenszeit	Todesursache	Alter	Diagnose	Jahr d.Op.
2	3 Tage † auf Intensivst.	Kammerflimmern	12 Jahre	valv. Stenose subvalv.	1966
4	8 Tage † auf Intensivst.	respiratorische Insuffizienz	24 Jahre	subvalv.	1968
5	2 Tage † auf Intensivst.	globale Herz-insuffizienz	28 Jahre	IHSS	1968
8	2 Tage † auf Intensivst.	Rechtsherz-insuffizienz	16 Jahre	IHSS	1968
14	13 Tage † auf Station	Rhythmus-störungen	22 Jahre	valv.	1970
32	2 Tage † auf Intensivst.	Linksherz-insuffizienz	22 Jahre	subvalv.	1972
96	in tabula †	Kammerflimmern	9 Jahre	valv. subvalv.	1979
97	1 Tag † auf Intensivst.	globale Herz-insuffizienz	13 Tage	valv. DB	1979
108	1 Tag † auf Intensivst.	globale Herz-insuffizienz	10 Jahre	subvalv., ASD, Zstd. n. ITH+DB	1980

Tabelle 7: Todesursachen der Frühverstorbenen

höher. Grad II und III bei den Toten war in 57,2 % festzustellen, dagegen bei den Überlebenden nur in 30 % der Fälle. Ein höheres Alter bei Operation scheint sich etwas ungünstiger auf die Überlebenschance auszuwirken, aus den Prozentzahlen läßt sich aber kein signifikanter Unterschied ablesen.

Symptome	Verstorbene	Überlebende
NYHA	I 42,9 % II 28,6 % III 28,6 %	63 % 20 % 10 %
Leistungsfähigkeit eingeschränkt	28,6 %	30 %
Dyspnoe	62,5 %	19 %
Zyanose	25 %	3 %
Herzgeräusch > Grad 3	100 %	90 %
Alter bei Op.	55,5 % waren Erwachsene älter als 15 J.	36 % älter als 15 J.

Tabelle 8: Vergleich der Symptomatik und des Alters bei Frühverstorbenen und Überlebenden

EKG-Linkshypertrophie fand sich sowohl bei den Toten (77,8 %) als auch bei den Überlebenden (87 %) sehr häufig.

Die Verstorbenen hatten bis auf einen Fall Druckgradienten größer als 70 mmHg, also schwere Stenosegrade. Leider ist bei zwei Verstorbenen der präoperative Druckgradient unbekannt.

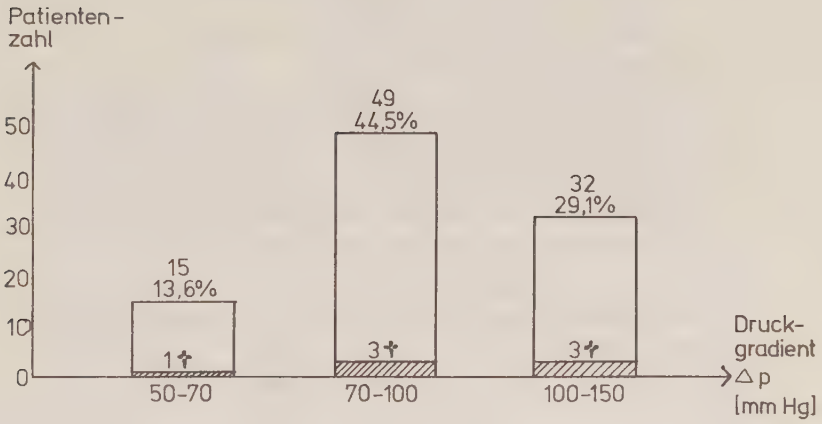


Abb. 5: Anteil der Frühverstorbenen in den Stenoseklassen

Insgesamt ist festzustellen, daß bei den neun Frühverstorbenen eine deutlichere Symptomatik hervortrat. Hinsichtlich des klinischen Befundes sehe ich keinen signifikanten Unterschied zu den Überlebenden, der Druckgradient ist mit einem durchschnittlichen Wert von ungefähr 95 mmHg leicht erhöht gegenüber dem Durchschnittswert der Überlebenden (85 - 90 mmHg).

3.1.2 Komplikationen

Zu Komplikationen bei Operation und im direkten postoperativen Verlauf kam es 21mal. Zehn Patienten hatten extrakardiale Komplikationen (davon ein Patient, der an respiratorischer Insuffizienz verstarb, wie in 3.1.1 beschrieben).

Neunmal kam es zu kardialen Komplikationen, die nur in einem Fall überlebt wurden (Todesursachen der acht an kardialen Ursachen Verstorbenen siehe 3.1.1).

In zwei Fällen kam es sowohl zu kardialen wie zu extrakardialen Komplikationen.

Vier Patienten (3,6 %) wurden auf Grund von Nachblutungen, z.B. Herzbeuteltamponade, nach durchschnittlich 11 Stunden rethorakotomiert.

Insgesamt ergibt sich eine Komplikationsrate von 11 % (ohne Berücksichtigung der Frühverstorbenen).

Einen Zusammenhang von Komplikation nach Operation und Operationsmethode (valvuläre - subvalvuläre Stenosen) konnte ich nicht sehen.

Pat.Nr.	Diagnose	kardiale Kompl.	extrakardiale Kompl.	Rethorakotomie
17	subvalv.		Pleuraerguß	
33	subvalv.	Linksinsuffizienz	Lungenödem	
35	subvalv.		Blutung	ja
44	subvalv.		Blutung	ja
46	valv.	Kammerflimmern Linksinsuffizienz	Blutung	ja
47	valv. subvalv.		Art. Durchblutungsstörung des re. Unterarms	
55	subvalv.		Facialis-Parese und Parese li. Arm	
58	valv.		schwere Bronchitis	
76	valv.		Infektion Wunde	
78	valv.		Infektion Wunde	
101	valv.		Blutung	ja
106	subvalv.		Hämatom durch Cava-Katheter	

Tabelle 9: Komplikationen der Überlebenden bei und kurz nach Operation

3.1.3 Zustand bei Entlassung

Die durchschnittliche Verweildauer im Krankenhaus betrug 14 Tage. Während erwachsene Patienten nach dieser Zeit aus der Chirurgischen Klinik entlassen wurden, kamen Kinder vereinbarungsgemäß schon am zweiten oder dritten postoperativen Tag zurück in die Kinderklinik. In diesem Fall habe ich den Entlassungsbrief der Kinderklinik ausgewertet.

Bei 62 Patienten konnte postoperativ noch ein systolisches Geräusch auskultiert werden. Neun Patienten hatten ein Diastolikum. Die Herzgröße im Röntgenbild hatte sich bei 56 % der Patienten noch nicht normalisiert (keine Befundänderung zu präoperativ). Bei 27,3 % der Patienten traten direkt postoperativ Rhythmusstörungen auf.

AV-Block Grad 2	1 Patient
Vorhofflimmern	1 Patient
Linksschenkelblock	2 Patienten
Rechtsschenkelblock	4 Patienten
inkompletter RSB	13 Patienten
Extrasystolen	2 Patienten

Digitalisiert wurden 69 % kurz nach Operation, wobei diese Therapie meist nach drei bis sechs Monaten abgesetzt wurde. Die Wundheilung war bis auf zwei Patienten, die eine Wundinfektion bekamen, per priman.

3.2 Spätergebnisse

3.2.1 Beobachtungszeitraum

In einem Zeitraum von vier Monaten bis 14 Jahre und acht Monate wurden Nachuntersuchungen an den 101 überlebenden Patienten nach Operation von angeborenen Aortenstenosen durchgeführt, teils durch direkte Einbestellung in die Kinderklinik, teils retrospektiv durch die Fragebogenaktion an Patienten und Hausarzt. Sechs Patienten konnten nicht mehr ermittelt werden, sie gehen als "lost cases" in die Statistik ein. Der durchschnittliche Beobachtungszeitraum liegt bei 5,8 Jahren.

Abbildung 6 zeigt, wie viele Nachuntersuchungen pro Patient durchgeführt wurden.

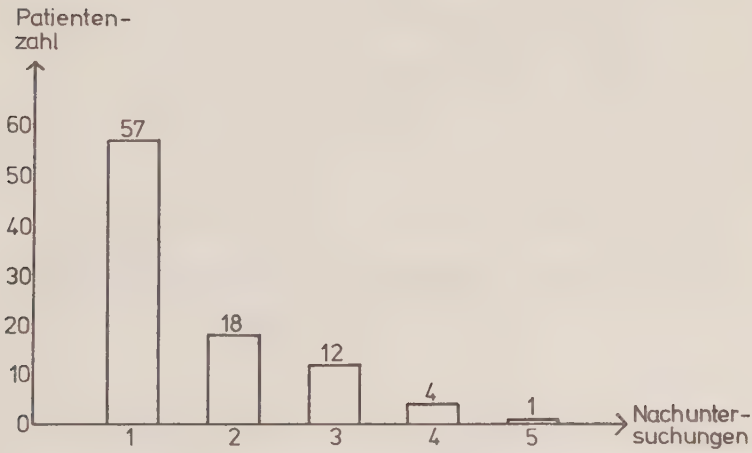


Abb. 6: Zahl der Nachuntersuchungen pro Patient

Es wurde bei 57 Patienten eine, bei 18 Patienten zwei, bei 12 Patienten drei, bei 4 Patienten vier und bei einem Patienten fünf Nachuntersuchungen durchgeführt.

Die Patienten mit mehr als einer Nachuntersuchung sind in den meisten Fällen Kinder.

Im ersten Jahr nach Operation waren 94 % der überlebenden Patienten in Beobachtung (100 % = 101 Überlebende der Operation), nach drei Jahren 67 %. Nach fünf Jahren schieden schon 50 % der Patienten aus der Studie aus. Nach 10 Jahren läßt sich nur noch über 20 % eine Aussage machen, nach 15 Jahren nur noch von einem Patienten.

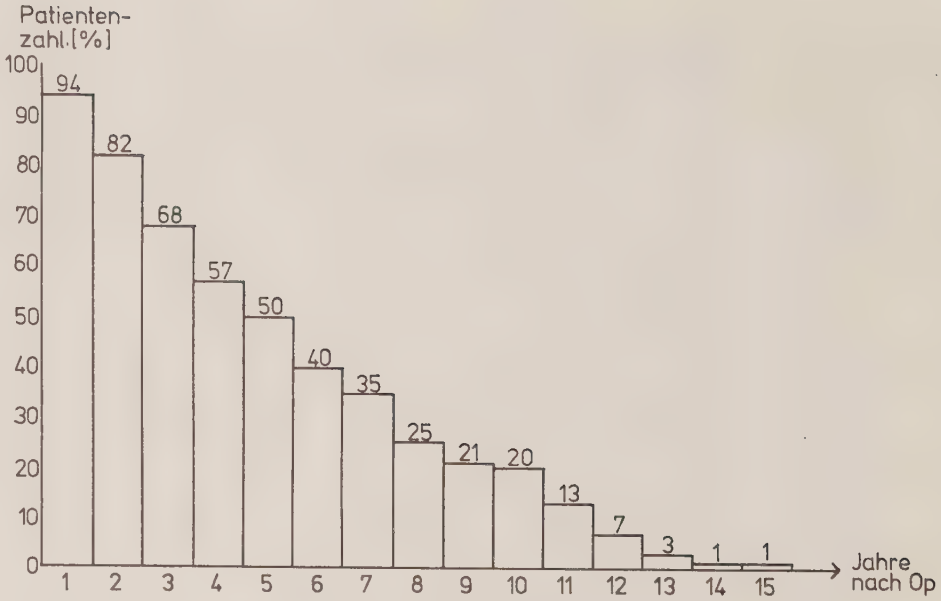


Abb. 7: Nachuntersuchte Patienten im Beobachtungszeitraum (n = 101)

3.2.2 Spätletalität

Aus den Ergebnissen der Nachuntersuchung errechnet sich eine Spätletalität von 5,9 %. Im Untersuchungszeitraum von 1966 bis zum 30.12.1980 verstarben sechs Patienten.

Ein 45jähriger Patient verstarb elf Jahre nach Operation an einer Hirnblutung. Er unterzog sich in den elf Jahren zweimal Rezidivoperationen.

Ein 14jähriger erlag zwei Jahre postoperativ einem plötzlichen Herztod. Bei ihm wurden zwei Nachuntersuchungen durchgeführt: er entwickelte postoperativ Belastungsdyspnoe und klagte über eingeschränkte Leistungsfähigkeit. Linkshypertrophie war im EKG nachweisbar, eine postoperative Herzkatheteruntersuchung wurde bei ihm noch nicht durchgeführt.

Die Todesursache eines 13jährigen türkischen Jungen konnte nicht herausgefunden werden. Er verstarb ein Jahr nach Operation.

Eine 27jährige Patientin verstarb bei Rezidivoperation, sechs Jahre nach Erstoperation.

Ein 25jähriger Patient verstarb zehn Jahre nach Operation bei einem Verkehrsunfall, ebenso ein 13jähriger drei Jahre nach Operation.

Bei diesen sechs Spätverstorbenen kommt nur zweimal eine kardiale Todesursache vor. Errechnet man die Prozentzahl der Spätletalität lediglich aus der Zahl derer, die an einer kardialen Ursache verstorben sind, ergibt sich ein Wert von 2 %.

Pat.Nr.	Todesursache kardial	Todesursache extrakardial	Diagnose	OP-Alter	Alter bei † Todesjahr	Besonderheiten
3	-	Hirnblutung	valv. + Insuff.	34 J.	45 J. 1978	2mal Rezidiv-OP.
13	Herzstillstand	-	valv.	21 J.	27 J. 1975	† bei Rezidiv-OP.
18	-	Unfall	valv.	15 J.	25 J. 1980	
46	Herzstillstand	-	valv.	12 J.	14 J. 1976	"plötzlicher" Tod
66	unbekannt	unbekannt	valv.	13 J.	14 J. 1977	
75	-	Unfall	subvalv.	12 J.	13 J. 1978	

Tabelle 10: Todesursachen bei den Spätverstorbenen

3.2.3 Komplikationen

Bei neun Patienten kam es im Nachuntersuchungszeitraum zu Komplikationen. Davon waren fünf kardialer Ursache:

3 Endokarditiden (1 Monat nach Operation, 5 Jahre später und Zeitpunkt unbekannt),
1 Pericarditis (5 Monate nach Operation),
1 Postpericardiotomiesyndrom (Zeitpunkt unbekannt).

Vier Komplikationen waren extrakardialer Ursache:

2 Hepatitiden (ein und zwei Monate später),
1 Sternumdehiszenz (einen Monat nach Operation),
1 Patient hatte Lähmungen am linken Arm und Bein schon kurz nach Operation und anhaltend bis zur letzten Nachuntersuchung 5 Jahre nach Operation.

3.2.4 Rezidivoperation

Im Nachuntersuchungszeitraum kam es fünfmal (4,9 %) zu Stenoserezidiven, die so stark ausgeprägt waren, daß eine erneute Operation durchgeführt werden mußte. Bei den fünf Patienten wurde durch postoperativen Herzkatheter ein zu präoperativ unveränderter oder auch verstärkter Druckgradient festgestellt, der eine erneute Operationsindikation darstellte.

Die Rezidivoperation wurde durchschnittlich 5,2 Jahre nach Erstoperation durchgeführt. Bei zwei Patienten entschloß man sich zum Klappenersatz, zweimal wurde erneut kommissurotomiert und bei einem Patienten eine fibröse Membran reseziert.

Vier Patienten überstanden den Eingriff gut, eine 27-jährige überlebte ihn nicht und starb an Linksherzversagen einen Tag nach Operation auf Intensivstation. Sie hatte eine schwere Reststenose mit einem Gradienten von 145 mmHg.

Ein Patient, der sich im Alter von 38 Jahren der Rezidivoperation unterzog und eine künstliche Klappe eingesetzt bekam, wurde vier Jahre später nochmals operiert, wobei die Klappe gewechselt werden mußte. Dieser Patient verstarb drei Jahre nach der zweiten Rezidivoperation an einer Hirnblutung (siehe auch 3.2.2).

Außer dem direkt postoperativen Todesfall gab es bei den Rezidivoperationen keine Komplikationen bzw. Rethorakotomien.

Pat.Nr.	OP-Technik	Erst-Diagnose	Erst-OP.	Rezidiv-OP.	Δp nach 1.OP.	Besonderes
3	Klappenersatz	valv. + Insuffizienz	1967	1971	124 mmHg	2.Rezidiv-OP. 1975 Klappenwechsel
13	Klappenersatz	valv.	1969	1975	145 mmHg	† bei Rezidiv-OP.
21	Kommissurotomie	valv.	1970	1976	80 mmHg	
24	Kommissurotomie	valv.	1971	1976	75 mmHg	
31	Membranresektion	subvalv.	1972	1977	140 mmHg	

Tabelle 11: Rezidivoperationen im Nachuntersuchungszeitraum

3.2.5 Überlebensrate

Mit den "actuarial methods" kann man eine kumulative Überlebensrate P_x für den Nachuntersuchungszeitraum berechnen, unter Berücksichtigung von "lost cases" und jährlich aus der Studie Ausgeschiedenen.

Für die 101 in Erlangen operierten und nachuntersuchten Patienten ergeben sich folgende Überlebensraten:

Ein Jahr nach Operation leben noch 99 % $\pm$ 1 % (Standardabweichung) der Patienten. Fünf Jahre nach Operation 96 % $\pm$ 2 %, zehn Jahre nach Operation 89 % $\pm$ 6 %, zwölf Jahre nach Operation 69 % $\pm$ 18 %. Nach 12 Jahren läßt sich keine Aussage mehr machen, da nur noch weniger als 10 % der Patienten beobachtet werden.

Analog zur Überlebensrate errechnet sich eine "Rezidivfrei-Rate" mit folgenden Ergebnissen:

Nach einem Jahr sind 99 % $\pm$ 1 % rezidivfrei (d.h., keine Rezidiv-Operation), nach fünf Jahren 92 % $\pm$ 3 %, nach 10 Jahren 78 % $\pm$ 7 %. Nach zwölf Jahren fällt die Kurve auf 61 % $\pm$ 16 %.

Dieser Wert hat jedoch wenig Aussagekraft, da die Zahl der beobachteten Patienten zu klein wird.

Durch Subtrahieren von Überlebensrate und "Rezidivfrei"-Rate ergibt sich die Rezidivrate.

Bis zu drei Jahren nach Erstoperation ist die Wahrscheinlichkeit einer zweiten Operation gleich null, nach fünf Jahren steigt sie auf 4 % $\pm$ 3 %, nach zehn Jahren auf 11 % $\pm$ 7 %.

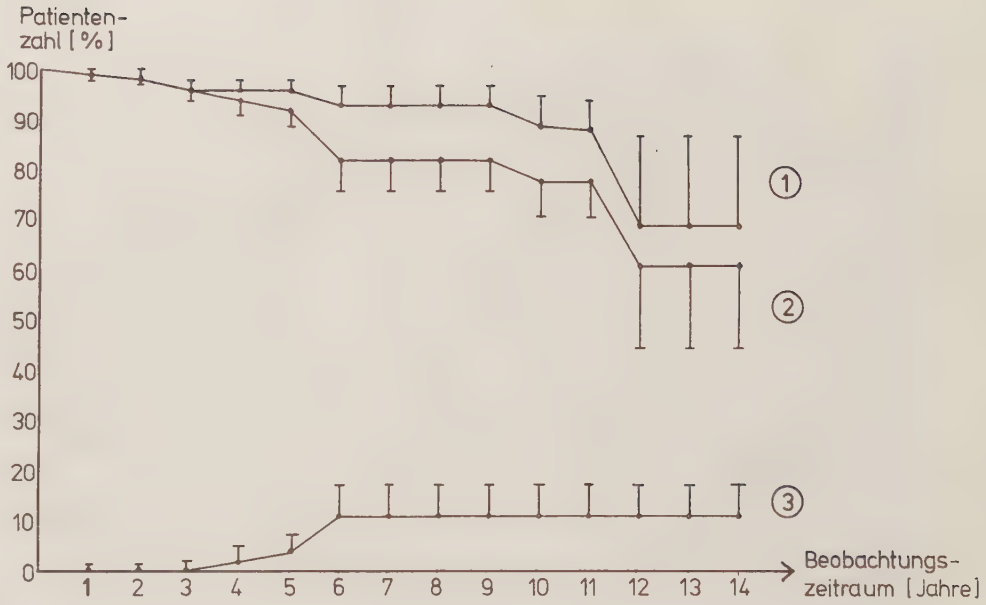


Abb. 8: Überlebensrate (1), "Rezidiv-frei"-Rate (2), Rezidivrate (3) nach "actuarial methods" (mit Standardabweichung)

3.2.6 Ergebnisse der Nachuntersuchung

3.2.6.1 Symptomatik

Bei der letzten Nachuntersuchung waren 78,4 % der Patienten nach der Einteilung nach NYHA symptomfrei, 21,6 % symptomatisch. 13,6 % wurden Klasse II zugeteilt, 6,8 % Klasse III, ein Patient war in Klasse IV.

Verglichen mit den präoperativen Daten (siehe Abb. 9) zeigt dieses Ergebnis eine Besserung hinsichtlich der Beschwerden der Patienten.

23,6 % gaben eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit an, 3,3 % der Kinder hatten noch Gedeihstörungen, 18,9 % klagten über Dyspnoe bei Belastung.

Im Vergleich zu den präoperativen Prozentzahlen sieht man eine Verbesserung.

Sowohl präoperativ (66 %) wie postoperativ (78,4 %) war eine hohe Zahl der Patienten asymptomatisch.

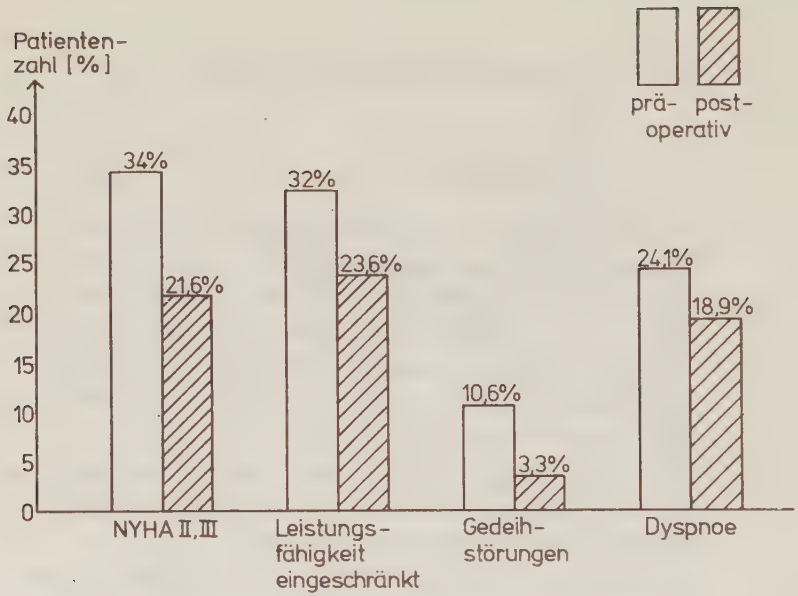


Abb. 9: Vergleich von prä- und postoperativer Symptomatik

Symptomatik	gleich	gebessert	verschlechtert
NYHA	62 %	23,5 %	15 %
Leistungs-fähigkeit	65 %	22 %	13 %
Dyspnoe	73 %	11 %	16 %

Tabelle 12: Vergleich von prä- und postoperativer Symptomatik hinsichtlich einer Tendenz "gebessert - verschlechtert"

60 - 70 % der Patienten blieben symptomatisch bzw. asymptomatisch; eine Besserung, d.h. präoperativ symptomatisch - postoperativ asymptomatisch, erzielte man in circa 20 % der Fälle, eine Verschlechterung in ungefähr 15 %.

Ein Patient verschlechterte sich von präoperativ NYHA I nach postoperativ NYHA III. Dieser Patient leidet jedoch an IHSS, deren Prognose insgesamt trotz Operation nicht günstig ist (38). Er entwickelte postoperativ auch eine starke Dyspnoe.

Ein anderer Fall von IHSS zeigte jedoch das Gegenteil: von NYHA IV auf NYHA I postoperativ, die präoperative Ruhedyspnoe verschwand postoperativ.

Die Frage nach dem subjektiven Operationserfolg wurde den Patienten im Fragebogen gestellt oder aus dem Nachuntersuchungsbericht der Kinderklinik entnommen.
90,7 % der Patienten bezeichnen den Erfolg der Operation als gut bis sehr gut, nur 9,3 % waren unzufrieden und bezeichneten ihren Zustand als unverändert oder verschlechtert im Vergleich zu präoperativ.

Eine Korrelation von präoperativen Druckgradienten sprich Schweregrad der Stenose und postoperativer Symptomatik konnte nicht festgestellt werden.

3.2.6.2 Befund

Der Auskultationsbefund der letzten Nachuntersuchung ergab ein Restsystolikum bei allen untersuchten Patienten.
Grad III fand sich bei 20,8 % der Patienten, Grad IV bei 23,4 %, "Stärkegrad unbekannt" bei 55,8 %. Dieser Befund zeigt keinen Unterschied zu präoperativ.

Ein Diastolikum als Ausdruck einer Aorteninsuffizienz konnte allerdings in 27,9 % der Fälle gehört werden. Präoperativ war es nur bei 8,4 % vorhanden. Eine Folge der Kommissurotomie kann eine leichte Aorteninsuffizienz sein, wenn beim Einschneiden der verklebten Kommissuren zu großzügig verfahren wird, oder wenn eine möglichst kleine Reststenose erzielt werden soll. Auch bei Membranresektion der subvalvulären Stenose kann eine leichte Aorteninsuffizienz resultieren (14).

45 % der Nachuntersuchten zeigten im Röntgenbild noch ein vergrößertes Herz, keine Befundänderung zu präoperativ (49 %). Im EKG zeigte sich eine Abnahme der Linkshypertrophie von präoperativ 89 % zu postoperativ 61,3 %. Ein p-sinistrokardiale bzw. kardiale fand sich bei 15,9 % bzw. 5,8 %.

Rhythmusstörungen bei 37 %:
AV-Block I. Grades 1,4 %, Vorhofflimmern 2,9 %, Linksschenkelblock 2,9 %, Rechtsschenkelblock 2,9 %, inkompletter Rechtsschenkelblock 20 %, Extrasystolen 10 %.

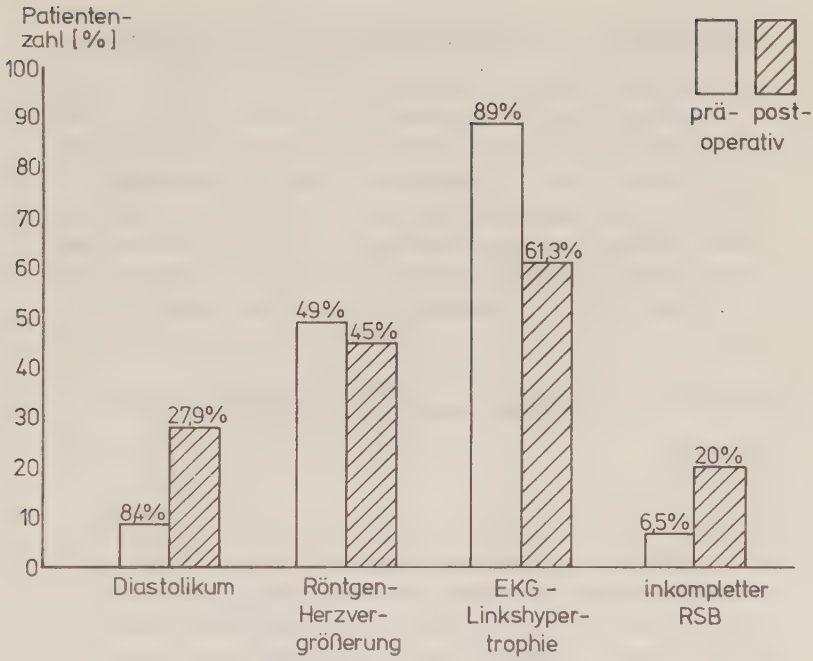


Abb. 10: Vergleich prä- und postoperativer Befund

Als Folge der Operation kann man eine Aorteninsuffizienz feststellen, die bei circa 20 % der Fälle präoperativ noch nicht vorhanden war. Ebenfalls als Folge der Operation kann man den inkompletten Rechtsschenkelblock bei 20 % der Nachuntersuchten interpretieren (präoperativ 6,5 %). 18,9 % der Nachuntersuchten nahmen zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung Digitalis ein. Bei 6,7 % fand sich eine manifeste Herzinsuffizienz (nach Angaben des Hausarztes).

präop. Druck-gradient mmHg	post-op. Röntgen-Hypertrophie	post-op. EKG-Linkshyper-trophie
50 - 70	50 %	58,3 %
70 - 100	46,2 %	54,5 %
100 - 150	37,5 %	77,8 %
> 150	75 %	60 %

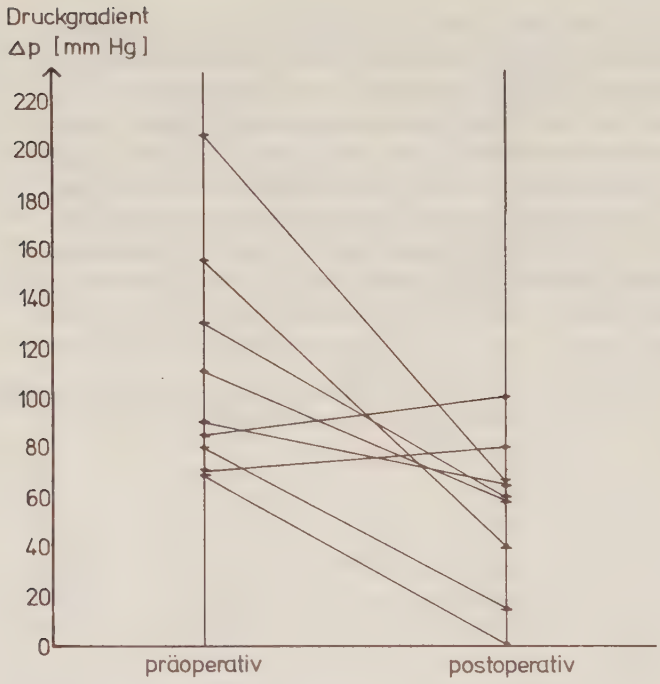
Tabelle 13: Abhängigkeit der EKG- und Röntgen-Befunde vom präoperativen Druckgradienten

Ein Vergleich von präoperativem Druckgradient und postoperativem Befund (Tabelle 13) zeigte keine deutliche Korrelation. Die mittelschweren Stenosen hatten ebenso wie die schweren Stenosen in einem relativ hohen Prozentsatz postoperative EKG-Hypertrophie und Röntgen-Herzvergrößerung.

3.2.6.3 Postoperative Herzkatheteruntersuchung

Von den 101 Patienten der Nachuntersuchung unterzogen sich 9 % einer Kontrollkatheterisierung (außer acht gelassen habe ich die fünf Rezidivpatienten, die vor der Rezidivoperation kathetert wurden). Bei fast allen Patienten stellte man einen deutlichen Rückgang des Druckgradienten fest. Im Mittel war der Gradient präoperativ 90 mmHg, postoperativ errechnete sich ein Wert von 54 mmHg.

Dieser Wert würde mit Sicherheit noch tiefer liegen, denn die 9 %, von denen man einen postoperativen Gradienten ermittelt hat, sind nicht unbedingt repräsentativ für das ganze Patientenkollektiv. Jeder dieser neun Patienten hatte präoperativ eine schwere Stenose. Die Indikation für eine postoperative Kontrolle des Druckgradienten stellte sich nur für Patienten, die Beschwerden oder pathologische Befunde bei Nachuntersuchung zeigten. War jemand postoperativ unauffällig, wurde in der Regel keine Kontrollkatheteruntersuchung unternommen.



Pat.Nr.	Druckgradient präoperativ	Druckgradient postoperativ
10	70 mmHg	0 mmHg
12	205 mmHg	65 mmHg
42	155 mmHg	40 mmHg
47	130 mmHg	60 mmHg
52	80 mmHg	15 mmHg
56	110 mmHg	60 mmHg
58	90 mmHg	65 mmHg
59	70 mmHg	80 mmHg
66	85 mmHg	100 mmHg

Abb. 11: Vergleich prä- und postoperativer Druckgradienten bei 9 Patienten mit postoperativer Kontrollherzkatheteruntersuchung

4. DISKUSSION

4.1 Operationsindikation, -technik, -zeitpunkt

Nach DALICHAU (6) sollte jede hämodynamisch bedeutsame Herzfehlbildung korrigiert werden, bevor sekundäre pathologische Veränderungen an Herz und Lunge auftreten, oder solange diese noch rückbildungsfähig sind. Es stellt sich nun die Frage, wann ein Herzfehler hämodynamisch wirksam wird, so daß operativ eingegriffen werden muß.

In der Literatur findet man verschiedene Bedingungen für die Indikationsstellung, es läßt sich aber ein gemeinsamer Tenor herauslesen. Druckgradienten ab 50 mmHg sind für viele Herzchirurgen die Indikation zur Operation (6, 20, 26, 36).

Heute gilt auch in der Universitätsklinik Erlangen ein Druckgradient von 70 mmHg als Operationsindikation. Bei subvalvulären Stenosen und IHSS kann mit dem Druckgradienten als Operationsindikation ähnlich verfahren werden. Einige Autoren geben einen Druckgradienten von 40 mmHg an (13, 14, 18). In fast allen Veröffentlichungen werden jedoch nicht nur die Druckgradienten allein als Indikation genannt, sondern es gilt abzuwägen, ob schon pathologische EKG-Veränderungen im Sinne einer Linkshypertrophie, "strain pattern", aufgetreten sind, ob der Patient symptomatisch oder noch asymptomatisch ist (1, 4, 7, 26).

HOSSACK und Mitarbeiter (8) sehen einen Druckgradienten größer als 50 mmHg nicht unbedingt als Indikation, wenn der Patient asymptomatisch ist. Andererseits sagt BRAUNWALD (36), daß fehlende klinische Symptomatik kein Grund

ist, bei einem Gradienten größer 50 mmHg nicht zu operieren.

Nach den Ergebnissen dieser Arbeit fand man in 88 % der Fälle präoperativ eine linksventrikuläre Hypertrophie. Der durchschnittliche Druckgradient lag bei 90 mmHg. In den meisten Fällen scheint somit die Indikationsstellung klar. Natürlich wird in Grenzfällen abgewogen werden und mehrere Parameter in die Indikationsstellung einbezogen.

Operationstechnik

In Erlangen wurde die Operation bei allen Patienten mit Hilfe der Herz-Lungenmaschine durchgeführt. Die erste Operation fand 1966 statt.

In der Veröffentlichung von STEWART (7) wurden alle Patienten (OP-Alter 2 Monate bis 40 Jahre) mit inflow occlusion operiert. Zeitraum dieser Studie sind die Jahre 1956 - 1967. Nach amerikanischer Literatur wird schon seit 1956 üblicherweise mit der Herz-Lungenmaschine gearbeitet (5, 26).

Bei der Operation von angeborenen Aortenstenosen stellt sich oft die Frage: Ist die Operation palliativ oder kurativ? Muß der Patient mit Folgeoperationen rechnen, oder kann er sich nach der ersten Operation als geheilt betrachten?

Sowohl HOSSACK (8) als auch SALOMON (9) bezeichnen die Operation, bei der kein Klappenersatz vorgenommen wird, als eher palliativ.

Nach DALICHAU (6) ist die Operation von angeborenen Aortenstenosen ein korrektiver Eingriff, der nicht prinzipiell gleichbedeutend ist mit Rekonstruktion anatomisch

gerechter Verhältnisse. Es muß in Kauf genommen werden, daß kein hämodynamisch ideales Ergebnis erzielt werden kann, sondern nur funktionelle Besserung.

Bei der Kommissurotomie muß mit einer gewissen Reststenose gerechnet werden, um eine Aorteninsuffizienz durch zu radikales Operieren zu verhindern oder möglichst klein zu halten. Auch bei Membranresektion der subvalvulären Stenose sollte auf die Aorten- und Mitralklappe geachtet werden (32, 38).

Operationszeitpunkt

Die in Erlangen operierten Patienten waren bei Operation durchschnittlich 14,8 Jahre alt (siehe 2.1, Abb. 1).

Jüngster Patient war ein 13 Tage alter Säugling, der allerdings die Operation nicht überlebte.

Je eher die Kinder symptomatisch sind, desto ungünstiger die Klappenanatomie, oft wird hier nur ein knorpelhartes, warzenartiges Gebilde gefunden, aus dem keine funktionsfähige Klappe konstruierbar ist.

Kinder unter einem Jahr, die "kritische" Aortenstenosen haben und oft schon an Herzinsuffizienz leiden, haben eine sehr schlechte Prognose, zumal wenn sie noch zusätzliche Herz-Gefäßmißbildungen haben. Zu diesem Schluß kommen sowohl SANDOR (1) als auch STEWART (7) und CORAN (30).

Ein günstiger Termin scheint im jugendlichen Alter oder auch noch im frühen Erwachsenenalter zu liegen.

Durchschnittswerte von Operationsalter in der Literatur: 14,2 Jahre (6), 10,7 Jahre (9), 11,3 Jahre (19), 12,5 Jahre (25).

4.2 Präoperative Symptomatik und Befund

SCHUHMACHER und BÜHLMEYER (37) stellen fest, daß klinische Symptomatik wenig Abhängigkeit vom Schweregrad der Stenose zeigt, ausgenommen bei Manifestation des Herzfehlers im Säuglingsalter.

BRAUNWALD und MORROW (36) sehen in pathologischen EKG- und Röntgen-Veränderungen kein zuverläßliches Kriterium für den Schweregrad der Stenose. Sie konnten allerdings eine Korrelation von Druckgradienten und Dyspnoe herstellen. Bei allen Patienten mit Gradient größer 70 mmHg sei Dyspnoe vorhanden.

Ich habe weder in Bezug auf Symptomatik noch auf klinischen Befund eine Korrelation zum Druckgradienten feststellen können. Eine hohe Zahl von Patienten war asymptomatisch (66 %); diejenigen, die Symptome hatten, verteilten sich fast gleichmäßig auf alle Klassen von Druckgradienten. Lediglich das systolische Geräusch scheint mit steigendem Schweregrad lauter zu werden. Einen Zusammenhang von Dyspnoe und Schweregrad konnte ich nicht feststellen.

Hinsichtlich des klinischen Befundes habe ich in der Literatur ähnliche Werte gefunden (EKG- und Röntgen-Veränderungen) (9, 17, 25).

66 % asymptomatische Patienten in dieser Arbeit scheint jedoch ein recht hoher Prozentsatz zu sein, in anderen Studien schwankt der Prozentsatz der Asymptomatischen stark zwischen 20 - 50 % (9, 10, 14, 19, 20, 25, 26).

Übereinstimmend mit dieser Arbeit zeigt sich ein durchschnittlicher Druckgradient von 75 - 90 mmHg (12, 20, 25).

4.3 Frühletalität, Frühkomplikationen

In der Literatur wird eine stark schwankende Zahl von Frühverstorbenen nach Operation angegeben. Manche Kliniken verzeichnen keine Frühtoten (19, 25), bei anderen gibt es hohe Werte bis zu 18 % (32). In Lehrbüchern findet man eine Zahl von 2 - 5 % (37, 38).

Dem entspricht auch der Wert von 4,4 %, den ich durch Addieren von eigenen Zahlen und Zahlen aus der Literatur erhalten habe (Tabelle 14).

Die Frühletalität von 8,2 % ist in Erlangen gegenüber dem Durchschnittswert relativ hoch. Betrachtet man nicht den gesamten Zeitraum von 1966 - in der Zeit befand sich die Herzchirurgie in Erlangen erst in den Anfängen - bis 1980, sondern wählt einen Zeitraum von 1970 - 1980, ergibt sich ein weitaus besseres Ergebnis von 5,1 %. Die vier Frühverstorbenen im Zeitraum von 1966 - 1969 gehören zu den ersten acht Patienten, die sich in Erlangen einer Operation der Aortenstenose unterzogen.

Die Veröffentlichung von MULDER (32) bringt ein im Vergleich zu anderen Arbeiten schlechtes Ergebnis in Bezug auf die Frühsterblichkeit von 18 %. Diese Studie endet aber schon 1968.

Die Prognose für Kinder unter einem Jahr, die an angeborener Aortenstenose operiert werden müssen, ist sehr schlecht.

Chirurgische Eingriffe in den ersten drei Lebensmonaten sind mit einer Frühletalität von 30 - 50 % belastet (6).

KUGLER (5), der nur Kinder unter einem Jahr untersuchte, kommt auf eine Frühsterblichkeit von 39 %, ebenso KEANE (24) mit einer Zahl von 28,5 %.

Autor	Frühtote	Patienten-zahl	Diagnosen
Sandor (1) 1980	3 (1,6 %)	187	nur valvuläre Stenosen
Stewart (7) 1978	2 (6 %)	34	nur valvuläre
Salomon (9) 1978	3 (2,3 %)	131	alle Stenosen
Wagner (12) 1977	9 (5 %)	179	nur valvuläre
Hardesty (14) 1977	2 (5,7 %)	35	subvalvuläre
Newfeld (18) 1976	2 (5 %)	40	subvalvuläre
Chiariello (20) 1976	4 (9,3 %)	43	alle Stenosen
Fisher (31) 1970	1 (2,2 %)	45	alle Stenosen
Eigene Zahlen	9 (8,2 %)	110	alle Stenosen
Insgesamt	35 (4,4 %)	804	

Tabelle 14: Frühsterblichkeit bei Operation von angeborenen Aortenstenosen bei 804 Patienten (Literatur und Eigene)

In Erlangen wurde lediglich einmal ein 13 Tage altes Kind operiert, es starb an globaler Herzinsuffizienz einen Tag später. Alle anderen Patienten waren älter als ein Jahr.

Ein Vergleich von Operationstoten und Überlebenden hinsichtlich Symptomatik und Befund präoperativ in dieser Arbeit zeigt eine stärkere Symptomatik bei den Verstorbenen. Dyspnoe und Beschwerden nach NYHA kamen bei ihnen öfter vor als bei den Überlebenden. Der klinische Befund korreliert nicht in der Weise mit der Frühletalität. Ein im Gegensatz zu den Überlebenden leicht erhöhter Druckgradient war nachzuweisen. Ergebnisse über den Zusammenhang von Frühsterblichkeit und präoperativen Befund und Symptomatik konnte ich in der Literatur nur einmal finden. KUGLER (5) stellte keinen Zusammenhang zwischen den beiden Parametern fest, seine Patienten waren allerdings alle Kinder jünger als ein Jahr.

Frühkomplikationen

3,6 % der Patienten mußten wegen Nachblutungen im Operationsgebiet rethorakotomiert werden, ähnliche Prozentzahlen sind in der Literatur zu finden (9, 12, 36).

Eine Komplikationsrate von 11 % in dieser Arbeit entspricht auch anderen Veröffentlichungen mit Zahlen von 11 % (9), 16,2 % (12), 13,6 % (36).

4.4 Spätletalität, Spätkomplikationen

Nach Angaben der Literatur variiert die Spätletalität stark von 2 - 18 % (siehe Tabelle 15). Bei 740 nachuntersuchten Patienten (Zahlen aus der Literatur) ergibt sich eine Spätsterblichkeit von 5,4 %, was ungefähr dem Ergebnis dieser Arbeit entspricht (5,9 %).

Rechnet man allerdings eine Prozentzahl der Spätverstorbenen mit kardialer Todesursache aus, liegt diese niedriger, nämlich bei 4,5 %, für Erlangen sogar bei 2 %.

Die häufigsten Todesursachen sind: plötzlicher Herztod (1,5 % der Spätverstorbenen nach Tabelle), Endokarditis, oder Tod bei und nach einer zweiten Operation (Rezidiv) (1, 7, 9, 10, 23, 26).

Verkehrsunfälle sind die häufigsten extrakardialen Todesursachen.

Das Risiko des "plötzlichen Herztods" ohne Operation wird in der Literatur mit Zahlen um 7 - 9 % angegeben (6, 23, 37). FRIEDMANN (4) spricht sogar von einer Zahl bis 19 %.

Für die 740 Fälle (aus Tabelle 15) errechnet sich eine Zahl von 1,5 %, das heißt, 1,5 % der Patienten, die sich der Operation der angeborenen Aortenstenose unterzogen, starben trotz Operation am "plötzlichen Herztod" (sudden death) Jahre später.

Das Risiko nach Operation verkleinert sich also sehr stark im Vergleich zum natürlichen Verlauf der Erkrankung.

Autor	Spättote	Todesursache kardial	Todesursache extrakardial	Patientenzahl bei NU
Sandor (1) 1980	5 (3,4 %)	4 (2)	1	148
Stewart (7) 1978	5 (18,5 %)	5 (3)	-	27
Salomon (9) 1978	10 (7,8 %)	9 (2)	1	128
Wagner (12) 1977	4 (2,2 %)	3 (2)	1	179
Hardesty (14) 1977	3 (9 %)	3 (0)	-	33
Newfeld (18) 1976	2 (5 %)	2 (1)	-	40
Chiariello (20) 1976	2 (5,1 %)	2 (0)	-	39
Fisher (31) 1970	3 (6,6 %)	3 (0)	-	45
Eigene	6 (5,9 %)	2 (1)	4	101
insgesamt	40 (5,4 %)	4,5 % (1,5 %)		740

Tabelle 15: Spätsterblichkeit bei OP. von angeborenen Aortenstenosen bei 740 Patienten (Literatur und eigene)

Sowohl in der Literatur als auch in den Ergebnissen dieser Arbeit findet man als Spätkomplikationen entweder Aorteninsuffizienz oder Reststenosierung. Ausgeprägt führen beide zu einer zweiten Operation, bei starker Insuffizienz zum Klappenersatz.

27,9 % der Erlanger Patienten hatten bei Nachuntersuchung ein diastolisches Herzgeräusch, präoperativ hörte man es nur bei 8,4 %. Das bedeutet, daß 20 % der Patienten dieses Geräusch durch die Operation erworben haben. In der Literatur ist ein postoperatives Diastolikum als Ausdruck einer Aorteninsuffizienz bei 40 % (26), 60 % (7), sogar 80 % (19) der Patienten beschrieben.
THOMPSON (34) stellt den Zusammenhang zwischen Aorteninsuffizienz und Reststenose dar: je radikaler operiert wird, umso höher die Insuffizienz, umso geringer die Reststenose. JACK (19) berichtet zwar bei seinen Ergebnissen von einer nicht so häufigen Reststenosierung, dafür haben seine Patienten zu 80 % postoperativ eine mehr oder weniger starke Aorteninsuffizienz.

Eine schwere Aorteninsuffizienz macht den Klappenersatz notwendig. Nach LAWSON (23) sollte er nicht im Kindesalter unternommen werden. KLINNER (38) meint, daß lieber eine gewisse Reststenose in Kauf genommen werden soll, als durch großzügige Kommissurotomie eine Aorteninsuffizienz zu erzeugen. Zu diesem Ergebnis kommt auch SALOMON (9).

4.5 Rezidivoperation

Im Nachuntersuchungszeitraum von 0 - 14 Jahren mit einem Mittelwert von 5,8 Jahren liegt die Prozentzahl der Rezidivoperationen bei 4,9 %. Die Zweitoperation erfolgte durchschnittlich nach 5 - 6 Jahren. Ein Patient mußte sich zweier Rezidivoperationen unterziehen.

Die "Rezidiv-frei"-Rate nach "actuarial methods" liegt bei 78 % zehn Jahre nach Operation. Auch SALOMON (9) und LAWSON (23) kommen auf ähnliche Werte. LAWSON stellte fest, daß nach zehn Jahren die Rate dann allerdings sehr stark ansteigt. Das trifft sicherlich auch für die in dieser Arbeit untersuchten Patienten zu. Leider ist der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum mit fünf Jahren zu kurz, um über die Rezidivrate klare Angaben zu machen.

STEWART (7) spricht von 20 - 40 % Wahrscheinlichkeit einer Rezidivoperation nach zehn Jahren. Deshalb müsse die Valvotomie als die erste einer Folge von mehreren, während des ganzen Lebens möglichen Operationen betrachtet werden.

4.6 Ergebnisse der Langzeitbeobachtungen

78,4 % der nachuntersuchten Patienten waren bei der letzten Nachuntersuchung symptomfrei. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen fast alle Autoren (1, 9, 11, 12, 21, 23, 25, 27, 31, 36).

Die iatrogene Aorteninsuffizienz durch Operation wird bei Vielen beschrieben, wenngleich auch mit stark unterschiedlichen Ergebnissen von 7 % bis 80 % (12, 19) (siehe 4.4).

Alle nachuntersuchten Patienten hatten ein Restsystolikum. Auch dieser Befund korreliert mit Angaben aus der Literatur (9, 25, 27).

Der postoperative EKG-Befund war bei 61,3 % der Patienten noch nicht normalisiert, sie zeigten Linkshyper-

trophie. CHIARIELLO (20) spricht von gänzlicher postoperativer Normalisierung nur in sehr wenigen Fällen. Auch bei BRAUNWALD (36) waren die postoperativen EKG-Befunde nicht zufriedenstellend, obwohl 90 % der Patienten asymptomatisch waren. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch CONKLE (25). Es ist also auch postoperativ kein Zusammenhang von Symptomatik und Befund zu erkennen.

Die Ergebnisse der postoperativen Herzkatheteruntersuchung lassen sich kaum mit der Literatur vergleichen, da die Zahl der Nachuntersuchten zu klein ist (9 %).

WAGNER (12) beschreibt eine Reduktion des Druckgradienten durch Operation unter 50 mmHg bei 66 % seiner Patienten, aber auch diejenigen mit einem höheren postoperativen Druckgradienten seien ohne besondere Symptomatik.

SANDOR (1) wie auch SALOMON (9) haben wie in dieser Arbeit Überlebenskurven nach den "actuarial methods" ausgearbeitet. SANDOR (1) kommt zu folgendem Ergebnis:

nach fünf Jahren 97 % Überlebende, nach zehn Jahren 93 %, nach 13 Jahren 81 %. Allerdings ist die Patientenzahl nach zehn Jahren auch in dieser Arbeit sehr niedrig, so daß nach dieser Zeitspanne die Analysen ungenau werden.

Bei SALOMON (9) liegen die Zahlen ähnlich: fünf Jahre 91 %, zehn Jahre 88 %, 15 Jahre 76 % Überlebende.

Für Erlangen ergeben sich folgende Zahlen: nach fünf Jahren 96 %, nach zehn Jahren 89 %, nach 12 Jahren 69 % Überlebende. Während die Fünfjahresüberlebensrate mit den beiden anderen übereinstimmt, ebenso die Zehnjahresrate, fällt die Kurve für die Erlanger Patienten danach steiler ab, d.h., die Wahrscheinlichkeit des Überlebens wird geringer. Ein möglicher Grund dafür mag sein, daß nach zehn Jahren die meisten Patienten schon aus der

Studie ausgeschieden sind und die Prozentzahlen dann mit einem immer größer werdenden "Ungewißheitsfaktor" berechnet werden müssen. Nach zwölf Jahren errechnet sich eine Standardabweichung von ± 18 % zu dem 69 %-Wert!

Interessant für die Langzeitprognose der Operierten wäre es, sie in regelmäßigen Abständen zur Nachuntersuchung einzubestellen. Es ließen sich dann genauere statistische Auswertungen anfertigen, als sie durch eine retrospektive Untersuchung wie diese möglich sind.

4.7 Schlußfolgerungen

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Operation von angeborenen Aortenstenosen höchst zufriedenstellende Ergebnisse bringt und im Vergleich zum natürlichen Verlauf der Erkrankung die Lebenserwartung annähernd normalisiert. Das Operationsrisiko ist sehr klein, abgesehen von den relativ schlechten Ergebnissen bei Kindern unter einem Jahr mit einem "kritischen" Herzfehler und möglichen zusätzlichen Herz-Gefäßmißbildungen.

Die Operation ist eher palliativ zu sehen als korrektiv, aber sie hilft sehr gut ein Alter zu überbrücken, in dem ein Klappenersatz durch die anatomischen Verhältnisse schlecht möglich ist. Aber auch bei Erwachsenen muß nicht zwingend der Klappenersatz Mittel der Wahl bei angeborenen Stenosen sein, wie die Ergebnisse dieser und auch vieler anderer Arbeiten zeigen.

Man sieht bei einer Langzeitbeobachtung der Operierten, daß nach einer Zeitspanne von fünf bis zehn Jahren postoperativ die Wahrscheinlichkeit einer Rezidivoperation zunimmt. Diese ist auch mit einem etwas höheren Risiko verbunden als die Erstoperation (1). Andererseits sind 80 % der Patienten postoperativ beschwerdefrei und 90 % mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Betrachtet man dabei noch die hohe Überlebensrate nach Operation, so bedeutet das chirurgische Eingreifen bei angeborenen Aortenstenosen nach sorgfältiger Indikationsstellung für den Patienten eine Verlängerung des Lebens und eine Verbesserung der Lebensqualität. Man muß ihn über die Möglichkeit einer Folgeoperation aufklären, die für ihn aber auch kein sehr hohes Risiko bedeutet.

5. ZUSAMMENFASSUNG

In der Herzchirurgischen Abteilung der Universitätsklinik Erlangen wurden in den Jahren 1966 - 1980 110 Patienten an angeborenen Aortenstenosen operiert. Es handelte sich um 30 weibliche und 80 männliche Patienten mit einem durchschnittlichen Operationsalter von 14,8 Jahren. Jüngster Patient war ein 13 Tage alter Säugling, ältester ein 60jähriger.

62,7 % wurden in der Kindheit operiert (1 - 15 Jahre). 43,6 % hatten valvuläre Stenosen, ebensoviele hatten subvalvuläre Stenosen. Acht Patienten zeigten die Stenosierung auf supravalvulärer Ebene und acht Patienten litten an IHSS (idiopathische hypertrophe Subaortenstenose). Die Stenosen kamen isoliert oder kombiniert vor, teils mit zusätzlichen kardialen Mißbildungen wie persistierender Ductus Botalli, offenes Foramen ovale, ASD, Aortenisthmusstenose.

Der durchschnittliche Druckgradient von linkem Ventrikel zu Aorta betrug 90 mmHg, 78,1 % wiesen eine schwere Stenosierung auf (ab 70 mmHg).

34 % zeigten Symptomatik wie Dyspnoe, Leistungseinschränkung, Zyanose, Schwindel. Der Beschwerdegrad wurde nach den Kriterien der "NYHA" bestimmt. Eine deutliche Abhängigkeit der Symptomatik vom Druckgradienten konnte nicht festgestellt werden, jedoch konnte ein Zusammenhang von Operationsalter und Symptomatik aufgezeigt werden.

Alle Patienten hatten ein Systolikum von Grad 3 - 4 durchschnittlich, im Röntgenbild zeigten sie zu 50 % Herzvergrößerung. 88 % der Patienten hatten pathologische Linkshypertrophiezeichen im EKG.

Die Operation wurde in extrakorporaler Zirkulation durchgeführt, die durchschnittliche Bypasszeit betrug 29 Minuten, die Ischämiezeit 16 Minuten.

Neun Patienten überlebten den Eingriff nicht, was einer Frühletalität von 8,2 % entspricht. Ein Patient verstarb an respiratorischer Insuffizienz, die anderen an kardialen Ursachen wie Herzinsuffizienz oder Herzstillstand. Es konnte eine verstärkte präoperative Symptomatik bei den Toten nachgewiesen werden.

Komplikationen bei Operation traten in 11 % der Fälle auf. 3,6 % hatten Nachblutungen und mußten rethorakotomiert werden.

Der Nachbeobachtungszeitraum betrug durchschnittlich 5,8 Jahre (4 Monate - 14 Jahre). Im ersten Jahr waren noch 97 % der Operierten in Beobachtung, nach fünf Jahren noch 50 %. Durch die Nachuntersuchung konnte eine Spätletalität von 5,9 % (6 Patienten) ermittelt werden. Zwei Patienten kamen bei Verkehrsunfällen ums Leben, ein Patient erlag einer Hirnblutung, eine Todesursache blieb unbekannt. Zwei Patienten starben an kardialen Ursachen, davon erlitt einer einen "plötzlichen" Herztod, eine Patientin starb bei Rezidivoperation.
Fünf Patienten mußten sich Rezidivoperationen unterziehen (4,9 %), vier überlebten diese Operation komplikationslos.

Nach den "actuarial methods" ergibt sich eine 5-Jahresüberlebensrate von 96 % $\pm$ 2 %, die 10-Jahresrate beträgt 89 % $\pm$ 6 %. Die Wahrscheinlichkeit zu überleben ohne Rezidivoperation beträgt nach fünf Jahren 92 % $\pm$ 3 %, nach zehn Jahren 78 % $\pm$ 7 %.

Bei der Auswertung der letzten Nachuntersuchung ergab sich folgendes:
78,4 % der Patienten waren nach "NYHA" asymptomatisch. Alle hatten noch ein Systolikum, 27,9 % ein Diastolikum als Ausdruck einer Aorteninsuffizienz. 61,3 % zeigten pathologische Linkshypertrophie im EKG, 20 % einen inkompletten Rechtsschenkelblock.

Die postoperative Herzkatheteruntersuchung, die nur bei neun Patienten zur Kontrolle durchgeführt wurde, ergab einen durchschnittlichen Druckgradienten von 54 mmHg.

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden hinsichtlich der Operationsindikation, prä- und postoperativer Symptomatik und Befunde, Früh- und Spätletalität, Rezidivhäufigkeit, mit Ergebnissen der Literatur diskutiert.

6. LITERATURVERZEICHNIS

1) SANDOR G.G.S., P.M. OLLEY, G.A. TRUSLER, W.G. WILLIAMS, R.D. ROWE, J.E. MORCH:
Long-term follow-up of patients after-valvotomy for congenital valvular aortic stenosis in children
Toronto, Kanada 1980
The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery
80, 171-176

2) FRIEDL G., H.W. RAUTENBURG:
Häufigkeit und Zeitpunkt der Diagnose von angeborenen Herzfehlern in der Praxis
Gießen, 1980
Deutsche Medizinische Wochenschrift
105, 954-958

3) EDMUNDS L.H., H.R. WAGNER, M.A. HEYMANN:
Aortic valvotomy in neonates
San Francisco, USA 1980
Circulation
61/2, 421-427

4) FRIEDMAN W.F., V. NOVAK, A.D. JOHNSON:
Congenital aortic stenosis in adults
Cardiovascular Clinics 1979
10/1, 235-251

5) KUGLER J.D., E. CAMPELL, Th.A. VARGO, D.G. McNAMARA, G.L. HALLMANN, D.A. COOLEY:
Results of aortic valvotomy in infants with isolated aortic valvular stenosis
Houston, USA 1979
The Journal of Thor. and Cardiov. Surgery
78, 553-558

6) DALICHAU H., W. HÜGEL:
Chirurgische Behandlung angeborener Herzfehler
Köln, 1979
Monatsschrift Kinderheilkunde
127, 179-191

7) STEWART J.R., B.C. PATON, S.G. BLOUNT, H. SWAN:
Congenital aortic stenosis
Colorado, USA 1978
Archives of surgery
113, 1248-1252

8) HOSSACK K.F., J.M. NEUTZE, I.B. LOWE, B.J. BARRAT-BOYES:
Congenital valvar aortic stenosis
Auckland, Neuseeland 1979
British Heart Journal
43, 561-573

9) SALOMON N.W., E.B. STINSON, Ph.O. OYER, J.G. COPELAND, N.E. SHUMWAY:
Operative treatment of congenital aortic stenosis
Tucson, USA 1978
Annals of Thoracic Surgery
26/5, 452-460

10) MARON B.J., W.H. MERRILL, P.A. FREIER, K.M. KENT, St.E. EPSTEIN, A.G. MORROW:
Long-term clinical course and symptomatic status of patients after operation for hypertrophic subaortic stenosis
Bethesda, USA 1978
Circulation
57, 1205-1213

11) KUHN H., W. KRELHAUS, G. BREITHARDT, H.-J. KNIERIEM, F. LOOGEN:
Behandlungsmöglichkeiten und Prognose der idiopathischen Kardiomyopathien
Düsseldorf 1978
Medizinische Welt
29/15, 621-627

12) WAGNER H.R., R.C. ELLISON, J.F. KEANE, J.O. HUMPHRIES, A.S. NADAS:
Clinical course in aortic stenosis
USA, 1977
Circulation
56/suppl 1, 47-56

13) BIRCKS W., R. KÖRFER:
Chirurgie der angeborenen Herzfehler
Düsseldorf 1977
Der Chirurg
48, 143-152

14) HARDESTY R.L., B.P. GRIFFITH, R.A. MATHEWS, R.D. SIEWERS, W.H. NECHES, S.C. PARK, H.T. BAHNSON:
Discrete subvalvular aortic stenosis
Pittsburgh, USA 1977
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
74/3, 352-361

15) DOTY D.B., D.B. POLANSKY, C.B. JENSON:
Supravalvular aortic stenosis
USA 1977
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
74/3, 362-371

16) ROTHLIN M.E.:
Zur chirurgischen Behandlung der hypertrophen obstruktiven Kardiomyopathie
Zürich 1977
Schweizerische Med. Wochenschrift
107, 289-292

17) KEANE J.F., K.E. FELLOWS, C.G. LaFARGE, A.S. NADAS, W.F. BERNHARD:
The surgical management of discrete and diffuse supravalvular aortic stenosis
Boston, USA 1976
Circulation
54/1, 112-116

18) NEWFELD E.A., A.J. MUSTER, M.H. PAUL, F.S. IDRISS, W.L. RIKER:
Discrete subvlavular aortic stenosis in childhood
Chicago, USA 1976
The American Journal of Cardiology
38, 53,61

19) JACK, W.D., D.T. KELLY:
Long-term follow- up of valvotomy for congenital aortic stenosis
Baltimore, USA 1976
The American Journal of Cardiology
38, 231-234

20) CHIARIELLO C., J. AGOSTI, P. VLAD, S. SUBRAMANIAN:
Congenital aortic stenosis
Buffalo, USA 1976
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
72/2, 182-193

21) ROTHLIN M., U. ARBENZ, H.P. KRAYENBÜHL, J. TURINA, A. SENNING:
Spätresultate nach Operationen bei muskulärer subvalvulärer Aortenstenose
Zürich 1976
Zeitschrift für Kardiologie
65, 501-510

22) KOCHSIEK K.:
Die hypertrophische obstruktive Kardiomyopathie
Tübingen 1976
Therapiewoche
26, 11 1649

23) LAWSON R.M., L.I. BONCHEK, V. MENASHE, A. STARR:
Late results of surgery for left ventricular outflow tract obstruction in children
Portland, USA 1975
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
71/3, 334-341

24) KEANE J.F., W.F. BERNHARD, A.S. NADAS:
Aortic stenosis surgery in infancy
Boston, USA 1975
Circulation
52, 1138-1143

25) CONCLE D.M., M.J. JONES, A.G. MORROW:
Treatment of congenital aortic stenosis
Bethesda, USA 1973
Archives of Surgery
107, 649-651

26) BERNHARD W.F., J.F. KEANE, K.E. FELLOWS, S.B. LITWIN, R.E. GROSS:
Progress and problems in the surgical management of congenital aortic stenosis
Boston, USA 1973
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
66/3, 404-418

27) KELLY D.T., E. WULFSBERG, R.D. ROWE:
Discrete subaortic stenosis
Baltimore, USA 1972
Circulation
46, 309-322

28) COHEN L.S., W.F. FRIEDMANN, E.B. BRAUNWALD:
Natural history of congenital aortic stenosis elucidated by serial hemodynamic studies
Bethesda, USA 1972
The American Journal of Card.
30/1, 1-4

29) EL-SAID G., F.M. GALIOTO, Ch.E. MULLINS, D.G. McNAMARA:
Natural hemodynamic history of congenital aortic stenosis in childhood
Houston, USA 1972
The American Journal of Card.
30/11, 6-12

30) CORAN A.G., W.F. BERNHARD:
The surgical management of valvular aortic stenosis during infancy
Boston, USA 1969
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
58/3, 401-408

31) FISHER R.D., D.T. MASON, A.G. MORROW:
Results of operative treatment in congenital aortic stenosis
Bethesda, USA 1970
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
59/2, 218-224

32) MULDER D.G., R.D. KATZ, A.J. MOSS, R.A. MURWITZ:
The surgical treatment of congenital aortic stenosis
Los Angeles, USA 1968
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
55, 786

33) RASTELLI G.C., D.C. McGOON, P.A. ONGLEY, H.T. MANKIN, J.W. KIRKLIN:
Surgical treatment of supravalvular aortic stenosis
Rochester, USA 1966
The Journal of Thor. and Cardiov. Surg.
51/6, 873-882

34) THOMPSON N.B., F.C. FISHER:
Long-term postoperative follow-up in surgery for congenital aortic stenosis
Buffalo, USA 1965
Circulation
32, 732-738

35) BENTALL A.H., W.P. CLELAND, C.M. OAKLEY, P.M. SHAH, R.E. STEINER, J.F. GOODWIN:
Surgical treatment and postoperative hemodynamic studies in hypertrophic obstructive cardiomyopathy
London, GB 1965
British Heart Journal
27, 585-594

36) BRAUNWALD E., A. GOLDBLATT, M.M. AYGEN, S.D. ROCKOFF, A.G. MORROW:
Congenital aortic stenosis
Bethesda, USA 1963
Circulation
27, 426-462

37) SCHUHMACHER G., K. BÜHLMEYER:
Diagnostik angeborener Herzfehler, Band 2
München 1980
Perimed Verlag, Erlangen

38) KLINNER W., L. BRUNNER:
Die Chirurgie der angeborenen Herzfehler, Band 6
München 1977
Perimed Verlag, Erlangen

Anlage 1 - BLATT 1

H E R Z P A T I E N T E N - S T A M M D A T E N

Diagnose: _____ OP-Datum _____

Geburtsdatum ♂ Name

I- Zahl ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐ ♂: 1=m,2=w,3=sonst.

Projekt H Z O P

Erh.-Einh. 0 1

Personaldaten

Name

Vorname

Titel

Straße,Hausnr.

PLZ, Wohnort

Nationalität Tel.-Nr.

ARCHIV-NUMMER

Hausarzt

Name

Vorname

Titel

Straße,Hausnr.

PLZ, Wohnort

Nationalität Tel.-Nr.

Einweisende Klinik (siehe Schlüssel)

Diagnose-Gruppe (siehe Schlüssel)

BLATT 2

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - D I A G N O S E 1

I-Zahl	Projekt	Diag.		Erh-Einh.	
	H Z O P	3	☒	1 1	20

Diagnose-Untergruppe (siehe Schlüssel) ☐☐ 22

Extrakardiale Anomalien	(1- nein)		
Ductus Botalli	(2- drucktrennend, 3- druckausgleichend)	☐	23
ITH	(2- postduct.kurz subtotal, 3- postd.k.total, 4- postduct.lang subtotal, 5-postduct.lang total, 6-präduct.)	☐	24
Kollateralkreislauf	(1-unzutr., keine ITH, 2-wenig, 3-stark, 9-unbekannt)	☐	25
Gefäßring	(2- A.lusoria, 3- doppelter Aortenbogen, 4- sonst.)	☐	26
Andere	(2- Aorto-pulmonales Fenster, 3-Aortenbogenunterbrechung Typ A, 4-Typ B, 5-Typ C, 6-sonstige)	☐	27
Klartext: _____		☒	28

Klappen-Anomalien	(1- nein)		
Valvuläre Pulmonalstenose	(2- normaler Klappenring, 3- enger Klappenring, 4- Pulmonalatresie, 5-Art unbekannt)	☐	29
Infundibuläre Pulmonalstenose	(2- membranös , 3- kontraktiles Infundibulum, 4- muskulär, 5- double chambered r.v.)	☐	30
Pulmonalarterienstenose	(2- Stamm/re/li, 3- peripher)	☐	31
Pulmonalinsuffizienz	(2- ja)	☐	32
Valvuläre Aortenstenose	(2-tricusp. Klappe, 3- bicusp. Klappe, 4- unicusp. Klappe)	☐	33
Subvalvuläre Aortenstenose	(2- membranös , 3- IHSS, 4- 2 + 3, 5-muskulär, 6-2+5)	☐	34
Supravalvuläre Aortenstenose	(2- ja)	☐	35
Aorteninsuffizienz	(2- ja)	☐	36
Mitralvitium	(2- Stenose, 3- Insuffizienz, 4- 2 + 3, 5- Parachute Valve, 6- M.Ebstein, 7- Mitralatresie)	☐	37
Tricuspidalvitium	(2- Stenose, 3- Insuffizienz, 4- 2 + 3, 5- M.Ebstein 6- Tricuspidalatresie)	☐	38

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - D I A G N O S E 2

Shuntvitien (1=nein)

Offenes Foramen ovale (2=ja) [ ] 39

ASD II (2=ja, 3=Monoatrium, 4=ASD, nnb) [ ] 40

Sinus venosus Defekt (2=ja) [ ] 41

Endokardkissendefekt (2=ASD I, 3=ASD I+Mitralcleft, 4=kompletter av-Kanal) [ ] 42

VSD (2=hoch, 3=tief, 4=subpulmonal, 5=multiple VSD, 6=Gerbode-Defekt, 7=VSD, nnb) [ ] 43

Lungenvenenfehleinmündung (2=partiell rechts, 3=part. links, 4=total suprakard, 5=tot. kardial, 6=tot. infrakardial) [ ] 44

Komplizierte Vitien (1=nein)

Fallot (2=Tetra-/Pentalogie, 3=pink Fallot) [ ] 45

TGA (2=komplett, 3=korrigiert) [ ] 46

Truncus (2-5=Typ A1-A4, 6-9=Typ B1-B4) [ ] 47

Single ventricle (2=ja) [ ] 48

Hypoplastisches Rechtsherz (2=ja) [ ] 49

Hypoplastisches Linksherz (2=ja) [ ] 50

Double outlet (2=rechts, 3=links) [ ] 51

Verschiedenes (1=nein)

Cor triatriatum (2=ja) [ ] 52

Koronaranomalien (2=Bland-White-Garland, 3=Fistel, 4=sonstige) [ ] 53

Aneurysma (2=Sinus valsalvae, 3=S.v., perforiert, 4=Aorta, 5=sonst.) [ ] 54

Anomalien der großen Venen (außer TAVR und PAVR) (2=pers. li. ob. Hohlvene, 3=Lungenvenenstenose, 4=sonst.) [ ] 55

Endokardfibrose (2=ja) [ ] 56

Raritäten (2=ja) Klartext: _____ [ ] 57

[X][X] 58

Alter bei Verdachtsdiagnose (Jahre, Monate) 9999=unbekannt ,0000=bei Geburt [ ][ ] [ ][ ] 63

Auftreten der ersten Symptome (Jahre präoperativ, 98=unzutr., asysmpt., 99=unbek.) [ ][ ] 65

Risikoschwangerschaft (1=nein, 2=Röteln, 3=andere Infektionen, 3=Alkohol, 4=sonst., 8=unbek.) [ ] 66

Extrakardiale Mißbildungen (1=nein, 2=Down, 3=Turner, 4=Shone, 5=ZNS, 6=Urogenitalsystem, 7=multiple Dysplasien, 8=sonst., 9=unbek.) [ ] 67

Ballonatrioseptostomie (1=nein, 2=ja) [ ] 68

Alter bei BAS in Tagen (998=unzutr., 999=unbek.) [ ][ ][ ] 71

Gleiche Diagnose prä- und postoperativ? (1=nein, 2=ja) [ ] 72

BLATT 3

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - H E R Z K A T H E T E R 1

1-18 dupl.

Erh. Einh. ☐☐ lfd. Nr. ☐ Kartenart 1 ☒ 23

Erhebungseinheit: 15-präop, 35-zwischen Pall. und Korr., 55-post. op.

Datum der Untersuchung ☐☐|☐☐|☐☐ (Tag Monat Jahr) Klinik ☐☐ ☒ 32

Katheterart (1-venös,2-arteriell,3-venös + arteriell) ☐ ☒ 34

Druckwerte und Sauerstoffsättigung (00, 000-nicht bestimmt) 02-Sätt.% 00-nicht bestimmt

Vena cava superior						☐☐	36
rechter Vorhof (Mitte)	max.	☐☐	Mittel	☐☐		☐☐	42
rechter Ventrikel Einfl.	syst.	☐☐☐	diast.	☐☐		☐☐	49
rechter Ventrikel Ausfl.	syst.	☐☐☐	diast.	☐☐		☐☐	56
A.pulmonalis rechts	syst.	☐☐☐	diast.	☐☐	Mittel ☐☐	☐☐	65
A.pulmonalis links	syst.	☐☐☐	diast.	☐☐	Mittel ☐☐	☐☐	74

1-21 dupl.

Kartenart 2 ☒ 23

PCA	Mittel	☐☐				25
PCV	Mittel	☐☐				27
Lungenvene	Mittel	☐☐			☐☐	31
linker Vorhof	max.	☐☐	Mittel	☐☐	☐☐	37
Linker Ventrikel	syst.	☐☐☐	enddiast	☐☐	☐☐	44
Aorta ascendens	syst.	☐☐☐	diast.	☐☐☐	☐☐	52
Aorta descendens	syst.	☐☐☐	diast.	☐☐☐	☐☐	60

☒☒ 62

Verhältnisse an den Klappen

	Stenose		Insuffizienz		
Aortenklappe	☐☐☐	00, 000-keine Druckgradient in mm Hg 98, 998-unzutr. (bei Atresie)	☐	Grad 1-4 0-keine 8-Grad unbek.	66
Pulmonalklappe	☐☐☐		☐		70
Mitralklappe	☐☐		☐		73
Tricuspidalklappe	☐☐		☐		76

1-21 dupl.

Kartenart 3 ☒ 23

Widerstand Lungengefäße Oetc-nicht bestimmt

in Ruhe	R_P/R_S	☐,☐☐	$dyn \cdot sec \cdot cm^{-5}$	☐☐☐ 29
unter 100% O2	R_P/R_S	☐,☐☐	$dyn \cdot sec \cdot cm^{-5}$	☐☐☐ 35
medikamentös	R_P/R_S	☐,☐☐	$dyn \cdot sec \cdot cm^{-5}$	☐☐☐ 41
bei Belastung	R_P/R_S	☐,☐☐	$dyn \cdot sec \cdot cm^{-5}$	☐☐☐ 47
				☒☒ 49

Shunt links-rechts (% des Kleinkreislaufvolumens) ☐☐ 51
rechts-links (% des Großkreislaufvolumens) ☐☐ 53
} 00=keiner

Ort des Shunts (1-Vorhof, 2-Ventrikel, 3-Gefäß, 4-gemischt, 8-unzutr.) ☐ 54

Q_P/Q_S (0,00 - unbekannt, 1,00 - kein Shunt) ☐,☐☐ 57
☒ 58

Herzzeitvolumen	(l/min)	Oetc-nicht bestimmt	☐☐,☐ 61
Herzindex	(l/min/qm)		☐,☐ 63
O_2-Kapazität	(%)		☐☐,☐ 66

Verhältnis Pulmonalarterie/Aorta ☐,☐ 68

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - P R A E O P E R A T I V E A N A M N E S E

1-18 dupl.

Erh. Einh. [ ][ ] lfd. Nr. [ ] Kartenart [1] [X] 23

Erhebungseinheit: 21= vor Palliativ-OP, 41= vor Korrektur-OP

Beschwerdegrad NYHA	(1-4=I-IV)	9=unbekannt	[ ] 24
Schweregrad	(siehe Schlüssel)		[ ] 25
Allgemeinzustand	(1=gut, 2=reduziert)		[ ] 26
Körperliche Entwicklung	(1=normal, > 25, 2=10-25, 3=3-10, 4=< 3)		[ ] 27
Geistige Entwicklung	(1=unauffällig, 2=auffällig)		[ ] 28
Leistungsfähigkeit	(1=normal, 2=eingeschränkt)		[ ] 29

Herzinsuffizienz	(1=nein, 2=ja)	9=unbekannt	[ ] 30
Dyspnoe	(1=nein, 2=bei Belastung, 3=in Ruhe)		[ ] 31
Zyanose	(1=nein, 2=bei Belastung, 3=in Ruhe mäßig, 4=in Ruhe tief)		[ ] 32
Ödeme	(1=nein, 2=ja)		[ ] 33
Trophische Störungen	(1=nein, 2=ja)		[ ] 34
Femoralispulse	(1=gut, 2=abgeschwächt, 3=nicht tastbar)		[ ] 35
Bronchitisneigung	(1=nein, 2=ja)		[ ] 36
Endokarditis	(1=nein, 2=ja)		[ ] 37

Hypoxische Anfälle	(1=nein, 2=ja, 9=unbekannt)	[ ] 38
Krampfanfälle		[ ] 39
Paresen		[ ] 40
Hirnblutung		[ ] 41
Risikogruppe (1=normal, 2=erhöht)		[ ] 42
		[X] 43

Größe (cm)	000=unbekannt	Ist [ ][ ][ ]	Soll 000=unzutr.	[ ][ ][ ] 49
Gewicht (kg)		Ist [ ][ ],[ ]	Soll	[ ][ ],[ ] 55
				[X] 56

PR rechter ARM [ ][ ][ ]/[ ][ ][ ] linker ARM [ ][ ][ ]/[ ][ ][ ] 68

000=nicht bestimmt BEIN [ ][ ][ ]/[ ][ ][ ] 74

ANGEBORENE HERZFEHLER - PRAEOPERATIVE BEFUNDE

1-21 dupl.

Kartenart 2 ☒ 23

Labor 0 etc.=unbekannt

Hb (g/100ml) ☐☐,☐ Hkt (%) ☐☐ 28

Erythrozyten (Mio/cmm) ☐,☐ 30

PH ☐,☐☐ PCO_2 (mmHg) ☐☐☐ 36

PO_2 (mmHg) ☐☐☐ O_2-Sättigung (%) ☐☐ 41

Geräusch

systolisch (Stärkegrad 1-6) ☐ 42

diastolisch (Stärkegrad 1-6) ☐ 43

0 = kein Geräusch
7 = Stärke unbekannt
9 = Geräusch unbekannt

Röntgen Thorax

Lungengefäßzeichnung (1=normal, 2=vermehrt, 3=vermindert, 9=unbekannt) ☐ 44

Herzgröße (1=normal, 2=verbreitert, 9=unbekannt) ☐ 45

Herz-Lungen-Quotient (00 - unbekannt) ☐☐ 47

Besonderheiten (1=nein, 2=RVOT-Aneurysma, 3=Rippenusuren, 4= sonst.,9=unbekannt) ☐ 48

Klartext: _____ ☒ 49

EKG 9=unbekannt

Lagetyp (1=norm. 2=steil, 3=re, 4=re.ü, 5=li, 6=li.ü. 7=ill. 8=sag) ☐ 50

P (1=normal, 2=P sin.kard,, 3=P dext.kard., 4=P kardiale) ☐ 51

Hypertrophiezeichen (1=nein, 2=links, 3=rechts, 4=li.u.re.) ☐ 52

Rhythmusstörungen (1=nein, 2=ja) ☐ 53

av-Block (1=nein, 2-4 Grad I-III) ☐ 54

sa-Block (1=nein, 2=Grad II, 3=Grad III) ☐ 55

Sinusbradykardie (1=nein, 2=ja) ☐ 56

Vorhofflattern,- flimmern (1=nein, 2=Flattern, 3=Flimmern) ☐ 57

Schenkelblock (1=nein, 2=LSB, 3=RSB, 4=inkompl.RSB, 5=LAH, 6=LPH, 7=Kombinationsblock) ☐ 58

Extrasystolen (1=nein, 2=gelegentlich, 3=gehäuft) ☐ 59

Rhythmus (1=Sinus,2=atrial 3=av, 4=Bündelstamm, 5=Kammer) ☐ 60 ☒ 61

Medikamente

Digitalis ☐ 62

Antiarrhythmika ☐ 63

Diuretika ☐ 64

(1=nein 2=ja, 9=unbekannt)

BLATT 5b

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - K O R R E K T U R - O P

1-18 dupl.

Erh. Einh. [4|2] (bei Rezidiv-OP:62) lfd. Nr. [ ] [X] 22

Datum [ ][ ] Tag [ ][ ] Monat [ ][ ] Jahr 28

Notoperation (1=nein, 2=ja) [ ] 29

Thorakaler Zugang (1=Medianschnitt, 2=lateral links, 3=lat,rechts) [ ] [X] 31

Operationsverfahren (siehe Schlüssel)

[ ][ ] [ ] [ ] [ ] [ ] 37

[ ][ ] [ ] [ ] [ ] [ ] 43

[ ][ ] [ ] [ ] [ ] [ ] 49

[ ][ ] [ ] [ ] [ ] [ ] 55

[ ][ ] [ ] [ ] [ ] [ ] 61

Herz-Lungen-Maschine (1=nein, 2=ja) [ ] 62

1-18 dupl.

Erh. Einh. [4|3] (bei Rezidiv-OP:63) lfd. Nr. [ ] [X] 22

Bypass-Zeit (min) [ ][ ][ ] 25

Ischämie-Zeit (min) [ ][ ][ ] 28

Hypothermie (tiefste Temperatur, 98=keine H., 99=Temp.unbek.)

rektal [ ][ ] 30

ösophageal [ ][ ] 32

Lokale Hypothermie (1=nein, 2=ja) [ ] 33

Abgang von der HLM (1=unauff.,2=erschwert, 8=unzutr.) [ ] 34

Herzrhythmus (1=spontan Sinus, 2=Bündelstammautomatie, 3=absolute Arrhythmie, 4=gehäuft ventr. Extrasyst.) [ ] 35

av-Block III (1=nein, 2=ja) [ ] 36

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - P O S T O P E R A T I V E R V E R L A U F 1

1-18 dupl.

Erh. Einh. ☐☐ lfd. Nr. ☐ ☒ 22

Erhebungseinheit 24 nach Palliativ-OP 44 nach Korrektur-OP 64 nach Rezidiv-OP

Patient verstorben? (1=nein, 2=in tabula, 3=auf Intensiv-Station, 4=auf Normalstation) ☐ 23

Todesursache (1=kardial, 2=extrakardial, 8=unzutr.) ☐ 24

Sektion (1=nein, 2=ja, 8=unzutr.) ☐ 25

Verweildauer im KH in Tagen (bzw. Überlebenszeit) post-op. 99=unbekannt ☐☐ 27

Beatmungsdauer postop. (Stunden) 999=unbekannt ☐☐☐ 30

Fremdblutgaben (1) 99,9=unbekannt ☐☐, ☐ 33

Rethorakotomie (1=nein, 2=ja) ☐ 34

wieviele Stunden postoperativ? (998=unzutr., 999=unbek.) ☐☐☐ 37

☒ 38

Zustand bei Entlassung (8,98,998=unzutr., da Pat.verstorben)

Beschwerdegrad NYHA (1-4=I-IV, 9=unbekannt) ☐ 39

RR (000=unbekannt) ☐☐☐/☐☐☐ 45

Wundheilung (1=per primam, 2=per secundam, 9=unbekannt) ☐ 46

auffallende Keloidbildung (1=nein, 2=ja, 9=unbekannt) ☐ 47

Geräusch systolisch (Stärkegrad 1-6) ☐ 48
diastolisch (Stärkegrad 1-6) ☐ 49
} 0=kein Geräusch, 7=Stärke unbekannt, 9=Geräusch unbekannt

Röntgen Thorax ☒ 50

Lungengefäßzeichnung (1=normal, 2=vermehrt, 3=vermindert, 9=unbekannt) ☐ 51

Herzgröße (1=normal, 2=verbreitert, 9=unbekannt) ☐ 52

Herz-Lungen-Quotient (00=unbekannt) ☐☐ 54

Besonderheiten (1=nein, 2=RVOT-Aneurysma, 3=Rippenusuren, 4=sonst., 9=unbekannt) ☐ 55

Klartext: _____ ☒ 56

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - P O S T O P E R A T I-
V E R V E R L A U F 2

EKG 9=unbekannt

Rhythmusstörungen (1=nein, 2=interkurrent, 3=bleibend) ☐ 57

av-Block (1=nein, 2=Grad I, 3=Grad II, 4=Grad III) ☐ 58

sa-Block (1=nein, 2=Grad II, 3=Grad III) ☐ 59

sick-sinus-Syndrom (1=nein, 2=ja) ☐ 60

Vorhofflatter,-flimmern (1=nein, 2=Flattern, 3=Flimmern) ☐ 61

Schenkelblock (1=nein, 2=LBS, 3=RSB, 4=inkompl. RSB, 5=LAH, 6=LPH, 7=Kombinationsblock) ☐ 62

Rechtsschenkelblock (1=nein, 2=Typ A, 3=B, 4=C, 5=inkompl., 6=Typ unbekannt) ☐ 63

Extrasystolen (1=nein, 2=gelegentlich, 3=gehäuft) ☐ 64

Rhythmus (1=Sinus, 2=atrial, 3=av, 4=Bündelstammautomatie, 5=Kammer) ☐ 65

☒ 66

Medikamente

Digitalis ☐ 67

Antiarrhythmika (1=nein, 2=ja, 9=unbekannt) ☐ 68

Diuretika ☐ 69

Verdacht auf Reststenose ☐ 70

Verdacht auf Restinsuffizienz ☐ 71

Verdacht auf ASD-Restdefekt (1=nein, 2=ja, 8=unzutr.,9=unbek.) ☐ 72

Verdacht auf VSD-Restdefekt ☐ 73

☒ 74

Kardiale Komplikationen (1=nein, 2=ja) ☐ 75

Extrakardiale Komplikationen (1=nein, 2=ja) ☐ 76

ANGEBORENE HERZFEHLER-POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN 1

1-18 dupl.

Erh. Einh. ☐☐ lfd. Nr. ☐ ☒ 22

Erhebungseinheit: 25 nach Palliativ-OP, 45 nach Korrektur-OP, 65 nach Rezidiv-OP

Kardiale Komplikationen

Herzstillstand	☐	1= nein 2= ja, überlebt 3= ja, Todesursache 4= ja, andere Todesursache	☐☐	25
Kammerflimmern	☐		☐☐	28
Herzinsuffizienz rechts	☐		☐☐	31
links	☐		☐☐	34
global	☐		☐☐	37
Low-output-Syndrom	☐		☐☐	40
Postperikardiotomie-Syndrom	☐		☐☐	43
av-Block III	☐		☐☐	46
Herzinfarkt	☐		☐☐	49
Sonstige	☐		☐☐	52

erstmals am ... Tag postop.
98= unzutr.
99= unbek.

ANGEBORENE HERZFEHLER - POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN 2

1-18 dupl.

Erh. Einh. ☐☐ lfd. Nr. ☐ ☒ 22

Erhebungseinheit: 26 nach Palliativ-OP, 46 nach Korrektur-OP, 66 nach Rezidiv-OP

Blutung	☐		☐☐	25
Sternumdehiszenz	☐		☐☐	28
Infektion Mediastinum	☐		☐☐	31
Infektion Wunde	☐		☐☐	34
Sepsis	☐		☐☐	37
Perikarderguß	☐		☐☐	40
Pleuraerguß	☐		☐☐	43
Respiratorische Insuff.	☐		☐☐	46
Niereninsuff. kompensiert	☐	1=nein 2=ja, überlebt	☐☐	erstmals am 49
dekompensiert	☐	3=ja, Todesursache 4=ja, andere Todesursache	☐☐	Tag 52
Neurolog. Kompl.				postop.
Krämpfe	☐		☐☐	98= unzutr. 99= unbek. 55
Paresen	☐		☐☐	58
cerebr.Ischämie	☐		☐☐	61
Rekurrensparese	☐		☐☐	64
Hämatolog. Kompl.				
Hämolyse	☐		☐☐	67
Allergie	☐		☐☐	70
Gerinnungsstör.	☐		☐☐	73
Sonstiges.....	☐		☐☐	76

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - N A C H U N T E R - S U C H U N G 1

1-18 dupl. | Erh. Einh. [ ][ ] | lfd. Nr. [ ] | LK. NR. [1] | [X] 23

Erhebungseinheit: 31 nach Palliativ-Operationen, 51 nach Korrektur-Operationen

		Tag	Monat	Jahr	
Datum der Nachuntersuchung	(bzw. Sterbedatum)	[ ][ ]	[ ][ ]	[ ][ ]	29
Patient verstorben?	(1= nein, 2= ja,kardial, 3= ja, extrakardial)				30
Sektion?	(1= nein, 2= ja, 8= unzutr.)				31
Beschwerdegrad NYHA	(1-4 = I-IV, 9=unbekannt)				32
Allgemeinzustand	(1= gut, 2= reduziert)				33
Körperliche Entwicklung	(1= normal, > 25,2=10-25,3=3-10,4=< 3)				34
Geistige Entwicklung	(1= unauffällig, 2= auffällig)				35
Leistungsfähigkeit	(1= normal, 2= eingeschränkt)				36
SOPE	(1= sehr gut, 2= gebessert, 3= unverändert, 4= verschlechtert)				37
HOPE	(1-5)				38
Herzinsuffizienz	(1= nein, 2= ja)				39
Dyspnose	(1= nein, 2= bei Belastung, 3= in Ruhe)				40
Zyanose	(1= nein, 2= bei Belastung, 3= in Ruhe mäßig, 4= in Ruhe tief)				41
Ödeme	(1= nein, 2= ja)				42
Femoralis-Puls	(1=normal,2=abgeschwächt,3=nicht testbar)				43
Hypoxische Anfälle	(1= nein, 2= ja)				44
Krampfanfälle	(1= nein, 2= ja)				45
Paresen	(1= nein, 2= ja)				46
Koronare Herzkrankheit	(1=nein,2=ja)				47

Größe (cm) } 000=unbekannt Ist [ ][ ][ ] Soll [ ][ ][ ] 53

Gewicht (kg) } 000=unbekannt Ist [ ][ ],[ ] Soll [ ][ ],[ ] 59 (000=unzutr.)

RR rechter Arm [ ][ ][ ] / [ ][ ][ ] linker Arm [ ][ ][ ] / [ ][ ][ ] 71

000=unbek. Bein [ ][ ][ ] / [ ][ ][ ] 77

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - N A C H U N T E R -

S U C H U N G 2

1-21 dupl.	LK. Nr. 2		24

Labor 0 etc.-unbekannt

Hb	(g/100 ml)	☐☐ , ☐	Hkt (%)	☐☐ 29
Erythrozyten	(Mio/cmm)	☐ ; ☐	O_2-Sättigung (%)	☐☐ 33

Geräusch

systolisch	(Stärkegrad 1-6)	0-kein Geräusch 7-Stärke unbekannt 9-Geräusch unbek.	☐ 34
diastolisch	(Stärkegrad 1-6)		☐ 35

Röntgen Thorax ☒ 36

Lungengefäßzeichnung	(1- normal, 2- vermehrt, 3- vermindert , 9-unbekannt)	☐ 37
Herzgröße	(1- normal, 2- verbreitert, 9-unbekannt)	☐ 38
Herz-Lungen-Quotient	(00-unbekannt)	☐☐ 40
Besonderheiten	(1- nein, 2- RVOT-Aneurysma, 3- Rippenusuren, 4- sonst., 9-unbekannt)	☐ 41

EKG 9-unbekannt ☒ 42

Lagetyp	(1- norm.,2- steil, 3- re, 4- re.ü. 5- li, 6- li.ü. 7- ill. 8- sag.)	☐ 43
P	(1- normal, 2-P sin.kard, 3- P dext.kard, 4- P kardiale)	☐ 44
Hypertrophiezeichen	(1- nein, 2- rechts, 3- links, 4- re.u.li.)	☐ 45
Rhythmusstörungen	(1- nein, 2- ja)	☐ 46
av-Block	(1- nein, 2-4- Grad I-III)	☐ 47
sa-Block	(1- nein, 2- Grad II, 3- Grad III)	☐ 48
sick-sinus-syndrom	(1- nein, 2- ja)	☐ 49
Vorhofflattern,-flimmern	(1- nein, 2- Flattern, 3- Flimmern)	☐ 50
Schenkelblock	(1- nein, 2- LSB, 3- RSB, 4- inkompl.RSB, 5- LAH, 6- LPH, 7- Kombinationsblock)	☐ 51
Rechtsschenkelblock	(1- nein, 2-4- Typ A-C, 5- inkompl., 6-Typ unbekannt)	☐ 52
Extrasystolen	(1- nein, 2- gelegentlich, 3- gehäuft)	☐ 53
Rhythmus	(1- Sinus, 2- atrial, 3- av, 4- Bündelstamm, 5- Kammer)	☐ 54
Belastungs-EKG	(1- unauffällig, 2- auffällig, 8- nicht durchgeführt)	☐ 55
Langzeit-EKG	(" " ")	☐ 56

☒ 57

BLATT 9

Medikamente	Digitalis	(1- nein, 2- ja, 9-unbekannt)	58
	Antiarrhythmika		59
	Diuretika		60
Komplikationen	(1- nein, 2- ja)		61
Bändelung effektiv?	(1- nein, 2- ja, 8- unzutr.)		62
Anastomose offen?	(1- nein, 2- ja, 8- unzutr.)		63

A N G E B O R E N E H E R Z F E H L E R - K O M P L I K A T I O N E N

B E I N A C H U N T E R S U C H U N G

1-18 dupl.

Erh. Einh. ☐☐ lfd. Nr. ☐ ☒ 22

Erhebungseinheit: 32 nach Palliativ-Operationen, 52 nach Korrektur-Operationen

Verdacht auf	Reststenose	(1= nein, 2= ja, 8=unzutr.,9=unbek.)	☐ 23
	Restinsuffizienz		☐ 24
	ASD-Rezidiv		☐ 25
	VSD-Rezidiv		☐ 26
Rezidiv-Operation?		(1= nein, 2= ja)	☐ 27
Kardiale Komplikationen		(1= nein, 2= ja)	☐ 28

Herzstillstand	☐	1= nein 2= ja, überlebt 3= ja, Todesursache 4= ja, andere Todesursache	☐☐	31
Kammerflimmern	☐		☐☐	34
Herzinsuffizienz rechts	☐		☐☐	37 erstmals
links	☐		☐☐	40 .. Mon.
global	☐		☐☐	43 postop.
Low-output-Syndrom	☐		☐☐	46 98=unzutr. 99=unbek.
Postperikardiotomie-Syndrom	☐		☐☐	49
av-Block III	☐		☐☐	52
Herzinfarkt	☐		☐☐	55
Sonstige	☐		☐☐	☒ 59

Extrakardiale Komplikationen	(1= nein, 2= ja)	☐		60
Sternumdehiszenz	☐	1= nein 2= ja, überlebt 3= ja, Todesursache 4= ja, andere Todesursache	☐☐	63
Sepsis	☐		☐☐	66 erstmals
Hirnblutung	☐		☐☐	69 .. Mon.
Neurologische Kompl.	☐		☐☐	72 postop.
Sonstige	☐		☐☐	75 98=unzutr. 99=unbek.
Hepatitis	☐		☐☐	78
Australia-Antigen	(1= negativ, 2= positiv, 8= nicht bestimmt)			☐ 79

Unterliegt der ärztlichen Schweigepflicht

Name: ..... Vorname: .....

Geburtsdatum: ..../..../19... Operation am ..../..../19...

Stehen Sie unter ärztlicher Kontrolle? ☐ ja ☐ nein

Name und Anschrift Ihres Hausarztes: Dr. .....

.....

Sind Sie mit dem Operationsergebnis zufrieden? ☐ ja ☐ nein

Wenn nein, warum nicht? .....

.....

Ist die Operationsnarbe gut verheilt? ☐ ja ☐ nein

Welche Medikamente nehmen Sie für das Herz oder den Blutdruck ein?

.....

Wie beurteilen Sie Ihre Leistungsfähigkeit? ☐ normal ☐ eingeschränkt

Leiden Sie unter Atemnot? ☐ nein ☐ ja, bei Belastung ☐ ja, in Ruhe

Hatten Sie nach der Operation eine Gelbsucht? ☐ nein ☐ ja, nach.....Mon.

Sind bei Ihnen nach der Operation sonstige Gesundheitsstörungen aufgetreten?

Welche und wann? .....

.....

.....

.....

.....

Teilen Sie uns bitte noch mit:

Größe ..... cm Gewicht ..... kg Blutdruck ...../.....

Zutreffendes bitte ankreuzen!

Name: ..... Vorname: .....

Geburtsdatum: ..../..../19 .. Operation am ..../..../ 19 ..

Wann haben Sie den Patienten das letztemal gesehen? ..../..../19..

Allgemeinzustand ☐ gut ☐ reduziert

Hat der Patient Beschwerden von Seiten des Herzens?

☐ nein ☐ bei schwerer körperlicher Belastung

☐ bei leichter Belastung ☐ in Ruhe

Besteht eine Herzinsuffizienz ☐ nein ☐ ja

eine Zyanose ☐ nein ☐ bei Belastung ☐ in Ruhe

Ödeme ☐ nein ☐ ja

eine koronare Herzkrankheit ☐ nein ☐ ja

Ist ein Herzgeräusch vorhanden? ☐ nein ☐ systolisch ☐ diastolisch

Blutdruck ...../.....

Röntgen Thorax Herzgröße ☐ normal ☐ verbreitert

Lungengefäßzeichnung ☐ normal ☐ vermehrt ☐ vermindert

EKG Lagetyp ☐ normal ☐ rechts ☐ links

Hypertrophiezeichen ☐ nein ☐ rechts ☐ links

P ☐ normal ☐ dextrocard. ☐ sinistrocard. ☐ P cardiale

Reizleitungsstörungen ☐ nein ☐ ja, ...

Rhythmusstörungen ☐ nein ☐ ja, ...

Postoperative Komplikationen? ☐ nein ☐ ja - welche und wann?

.....

.....

Verdacht auf Reststenose oder Insuffizienz der operierten Klappe?

☐ nein ☐ Stenose ☐ Insuffizienz

Wurde postoperativ eine Herzkatheteruntersuchung durchgeführt?

☐ nein ☐ ja - wann und wo? .....

Sollte der Patient verstorben sein, teilen Sie uns bitte mit:

Sterbedatum ..../..../ 19 ..

Todesursache: .....

Wurde eine Sektion durchgeführt? ☐ nein ☐ ja - wo? .....

Meinen herzlichen Dank all denen, die mir beim Erstellen dieser Arbeit behilflich waren, im Besonderen

Herrn Prof. J. von der Emde, der die Arbeit anregte und mich freundlich und hilfsbereit betreute,

den Mitarbeitern des Instituts für Medizinische Statistik und Dokumentation. Frau Dr. I. Guggenmoos-Holzmann gab mir wertvolle Unterstützung für die statistische Auswertung dieser Arbeit.

LEBENSLAUF

Ich wurde am 21.7.1957 in Nürnberg als Tochter des Staatsanwalts Erich Pöpperl und Emilie Pöpperl, geb. Sollner, geboren.

Von 1963- 1967 besuchte ich die Volksschule in Neunburg vorm Wald, danach das Regentalgymnasium in Nittenau. 1971 wechselte ich, bedingt durch einen Umzug, die Schule und besuchte von 1971- 1976 das Hardenberg- Gymnasium in Fürth. 1976 legte ich dort die Reifeprüfung ab.

Im Sommersemester 1977 begann ich das Medizinstudium an der Friedrich- Alexander- Universität Erlangen-Nürnberg, legte im Frühjahr 1979 erfolgreich die Ärztliche Vorprüfung ab, im Frühjahr 198o den Ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung, im Frühjahr 1982 den 2. Abschnitt.
Im Herbst 1983 habe ich das Studium der Medizin mit dem Dritten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung abgeschlossen und die Approbation am 14.11.83 erhalten.

Offsetdruck · Fotodruck · Hogl · Hauptstraße 109 · 8520 Erlangen · Tel.09131/22990